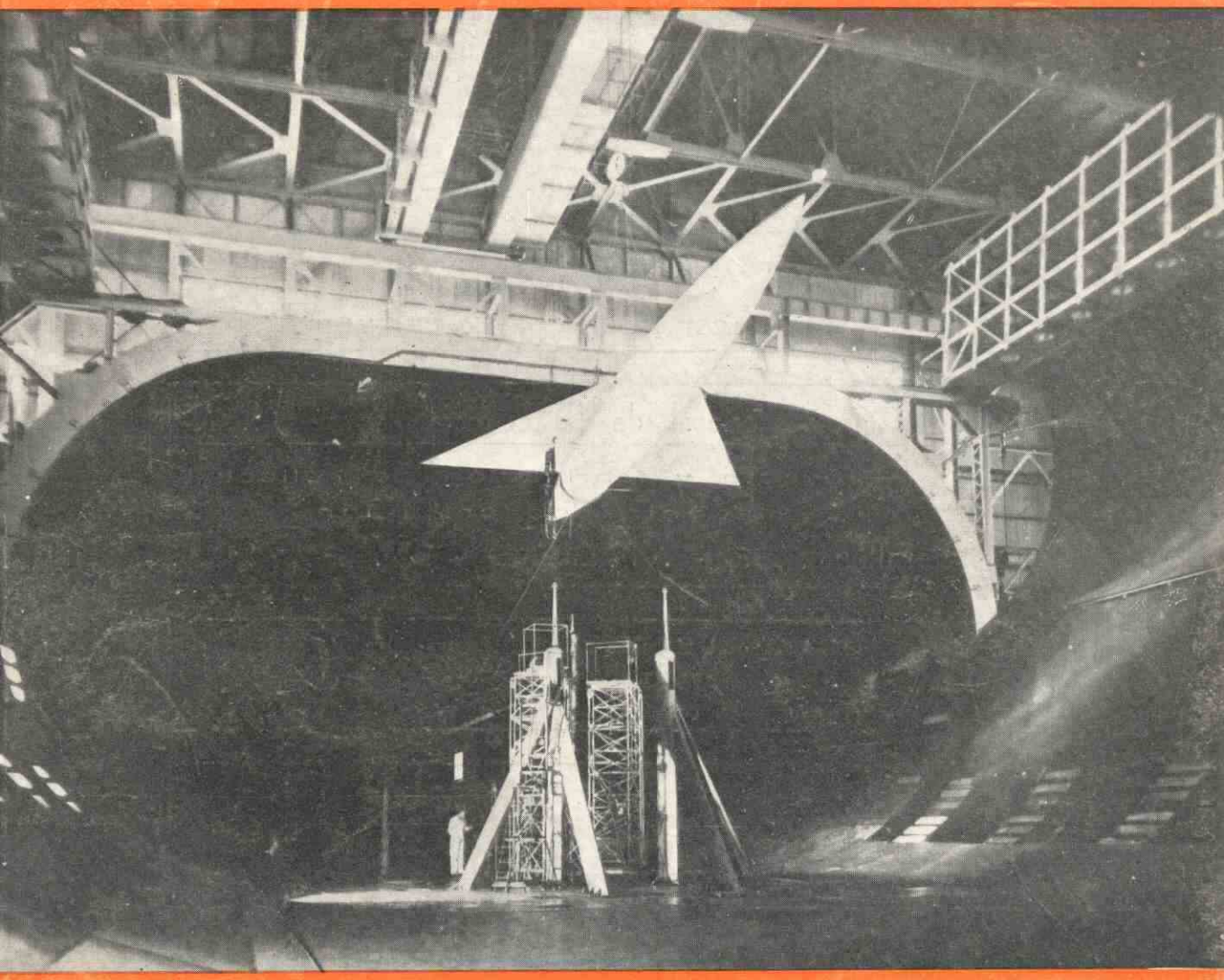
REVISTA DE AERONAUTICA



PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL AI

OCTUBRE, 1950 NÚM. 119

REVISTA DE AERONAUTICA

PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL AIRE

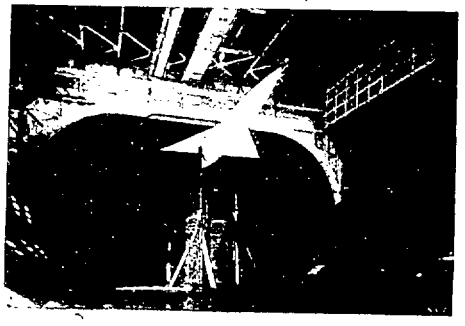
AÑO X (2.ª EPOCA) - NUMERO 119

OCTUBRE 1950

Dirección y Administración: JUAN DE MENA, 8 - MADRID - Teléfonos 21 58 74 y 21 50 74

NUESTRA PORTADA:

Un prototipo a tamaño natural de avión con ala en delta, en el túnel aerodinámico de los Laboratorios Aeronáuticos Ames de Moffet Field (California), considerado como el mayor del mundo (265 metros de largo, por 121 de ancho y 55 de alto).



SUMARIO

		Págs.
Dos mapas interesantes en la Era de la Aviación.	*General Aymat.*	757
El helicóptero en las operaciones de reembarque aéreo.	*Antonio Rueda Ureta,* Coronel de Aviación.	762
La ofensiva de bombardeo aéreo contra el Japón.	*Luis Rico de Sandoval,* Capitán de Aviación.	770
Breve historia de las bombas volantes.	*Luis Sartorius y Díaz de Mendoza,* Coronel de Artillería.	774
Estadística y bombardeo de precisión.	*Domingo Ramos Alegre,* Capitán de Ingenieros Aeronáuticos.	777
Revisión de la guerra de Corea.	Recopilación por *A. R. U.*	783
Navegación isobárica.	Recopilación de *R. de A.*	789
Información nacional.		797
Información del Extranjero.		801
Bases para el VII Concurso de artículos de REVISTA DE AERONAUTICA.		813
Ayuda americana para la RAF.	De *The Aeroplane.*	814
El apoyo aéreo táctico inmediato con aviones de reacción.	De *Pegasus.*	815
Los aspectos clínicos de la explosión atómica.	De *Forces Aériennes Françaises.*	818
De aquí y de allá.		827
Los aviones de Havilland DH-112 (caza diurno) y DH-113 (caza nocturno).	Recopilación de *R. de A.*	829
El Turbo-Cyclone 18. Motor "compound" de la casa Wright.	De *Aviation Wek* y *Shell Aviation News.*	832
Bibliografía.		835

LOS CONCEPTOS EXPUESTOS EN ESTOS ARTICULOS REPRESENTAN LA OPINION PERSONAL DE SUS AUTORES Y NO LA DOCTRINA DE LOS ORGANISMOS OFICIALES

Número corriente..... 5 pesetas. Suscripción semestral... 25 pesetas.
Número atrasado..... 10 — Suscripción anual..... 50 —

Distribuidora para América del Sur:

EDICIONES CLOT, S. R. L.

Méndez de Andrés, 1.641. BUENOS AIRES (República Argentina)

La Meteorología disfraza a veces a la Geografía con efectos tan pintorescos como el que se puede observar en esta vista aérea.

DOS MAPAS INTERESANTES EN LA ERA DE LA AVIACION

Por el General AYMAT

La facilidad de sobrevolar las regiones polares, despreciando todas las dificultades que el clima presenta allí, permite la unión directa de puntos que, por diferir mucho en longitud geográfica, llevan su ruta ortodrómica a altas latitudes próximas al Polo.

Ello ha obligado a dar, cada vez más, de lado a los mapas en proyección Mercator, de meridianos y paralelos, para acudir a los azimutales con centro en el Polo, alrededor del cual se establece un abanico radial de meridianos, formando ángulos justamente de aquella diferencia de longitud.

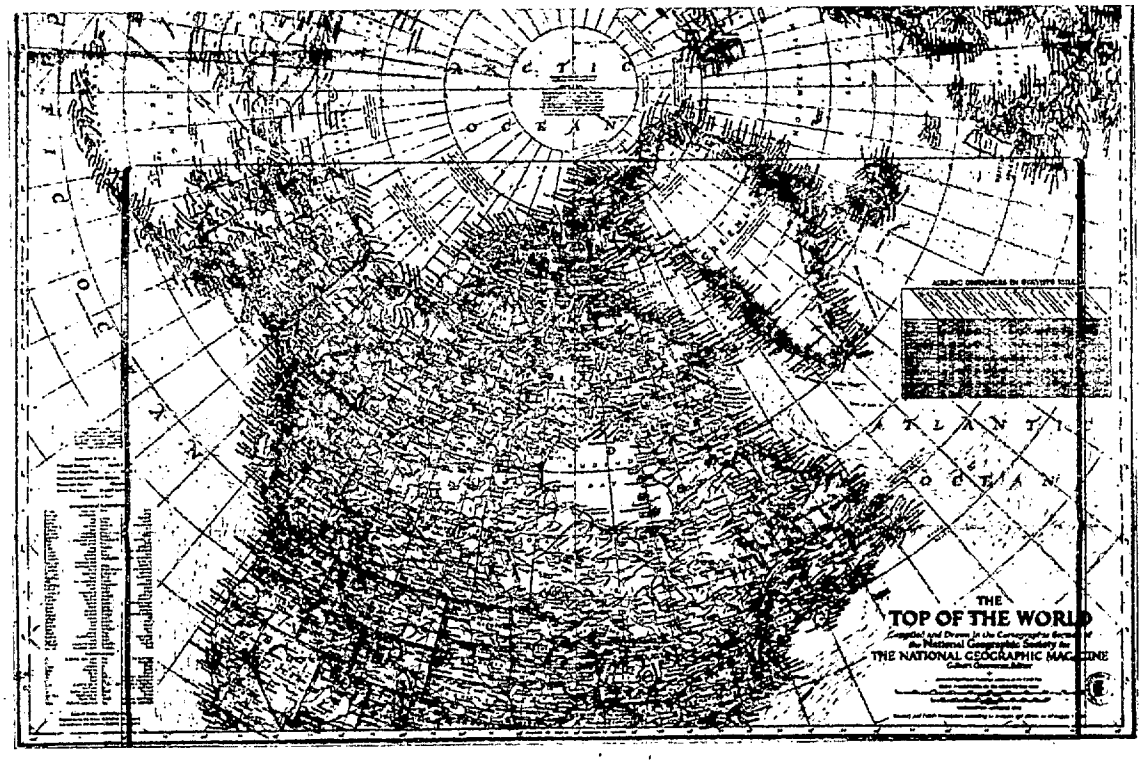
Los buenos atlas solían traer tales mapas, pero limitados aproximadamente a la latitud de los 60°, San Petersburgo, itsmo de Kamchatka, Punta Sur de Groenlandia, porque su estudio se limitaba a la región polar que, astronómicamente, alcanza la de 66° 33 del círculo polar.

Los alcances actuales de la Aviación requieren orígenes y destinos de viaje, de latitudes mucho más bajas, donde se concentran las actividades militares, industrias de guerra y grandes centros demográficos que puedan llegar a ser objetivo de ofensas aéreas enemigas.

Sin embargo, no basta escoger un sistema de proyección cartográfica adecuada al objetivo perseguido, que conserve escalas y ángulos con deformaciones que no pasen de lo tolerable, y trazar la red de meridianos y paralelos—cosa bien fácil, pues basta determinar los puntos a lo largo de un meridiano—, sino que hay que rellenar la red con los accidentes geográficos, cosa fácilmente asequible en las regiones pobladas de antiguo, de donde se cuenta con mapas a todo detalle, a escala grande, pero que resulta ya más difícil en aquellas zonas ribereñas o cuencas del Océano Glacial, Rusia y Siberia, donde no sólo se ha desarrollado una gran actividad minera e industrial y una red de comunicaciones y transportes, sino que, además, se ha cubierto con el telón de acero para que no sea conocida por el resto del mundo, al que considera enemigo en potencia.

Groenlandia, Canadá, Alaska, constituyen el otro frente, al Artico, y, aunque las razones sean otras y el secreto no se mantenga tan absoluto, la información nos llega, en general, esporádicamente e incompleta.

Por eso debemos celebrar la llegada de un mapa reciente, de origen norteamericano, de la llamada Sociedad Geográfica Nacional de Wáshington, que con servicios de información y colaboración a su órgano, el National Geographical Magazine, muy perfectos, da garantía de proporcionar a sus lectores noticia de cuanto se sabe.



Mitad americana del mapa "Cumbre del Mundo".

En el número de octubre de 1949 publicó, a escala 1/14.000.000, el gran mapa de 90 por 76 centímetros, que llama: "The Top of the World" = la Cumbre del Mundo; cumbre, y sus faldas, pues, atendiendo a las razones antes dichas, llega en sus ángulos a Constantinopla, Yokohama y Los Angeles.

En él aparecen todas las novedades importantes al posible detalle, que tiene cabida en tan pequeña escala, como ha sido necesario reducir para lograr la amplia extensión que indicamos.

Para extremar ese detalle se puede acudir a información complementaria o a mapas parciales de la Unión de Repúblicas de los Soviets, o al del Canadá, Alaska, Groenlandia, que, a escala casi doble, publicó la misma Sociedad, respectivamente, en diciembre de 1944 y junio de 1947.

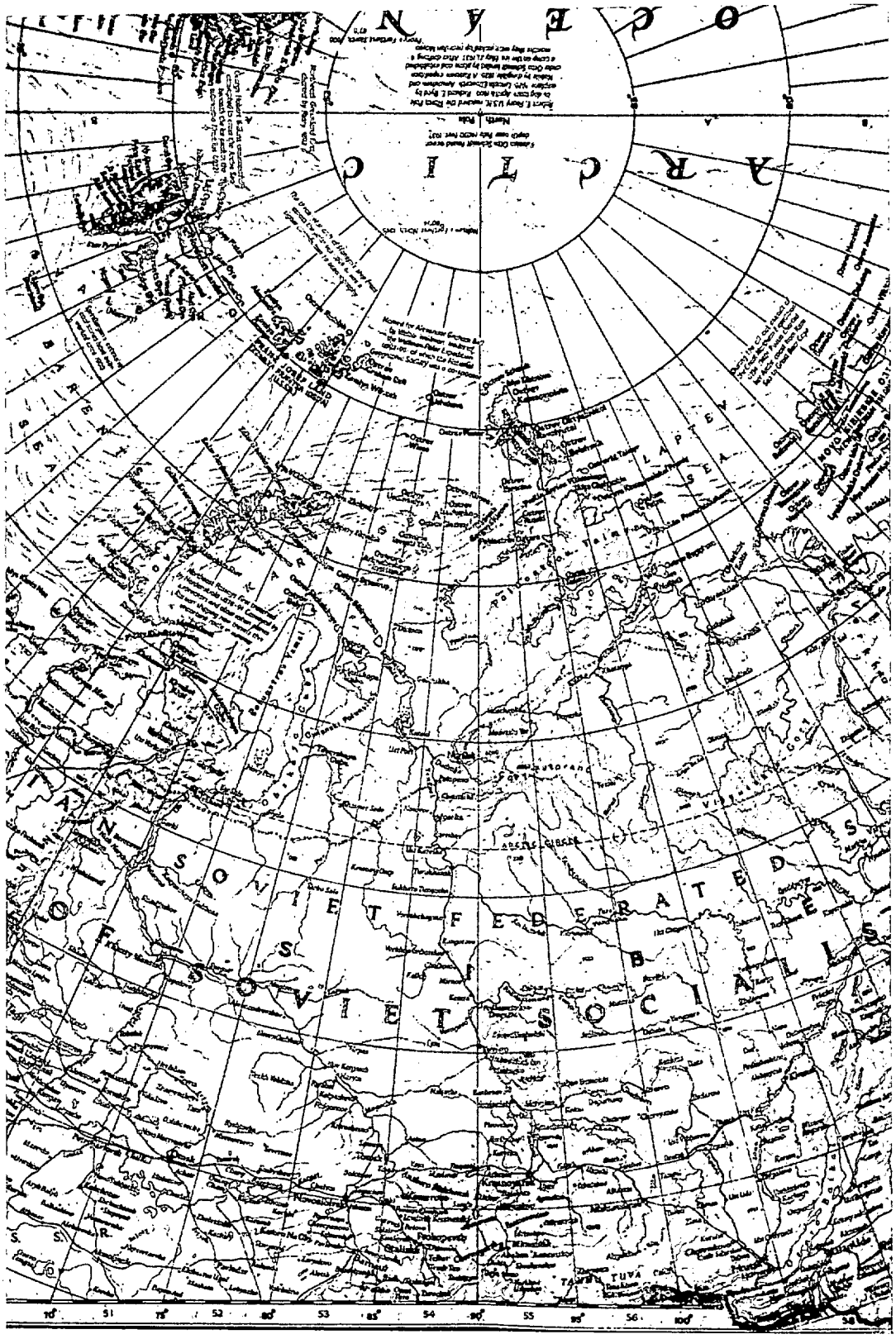
No hemos de enumerar las novedades de tal mapa, cuya cita equivaldría a su reproducción, de la que sólo podemos ofrecer una enorme reducción, y, porque nuestro propósito no puede pasar de llamar la atención sobre su existencia y hacer alguna observación que no se deduzca directamente de su examen.

Tal es el sistema de representación cartográfica.

Trazado el sistema de meridianos, los paralelos, círculos, todos concéntricos en el Polo, pueden tener radios que atiendan a razones de índole diversa.

Si, como ha llegado a proyectarse, se tuviera en el propio Polo un radiofaro giratorio que indicara el instante de dirigirse hacia Greenwich, y un radar tipo "Rebecca-Eureka", que respondiera a la llegada de impulsos enviados por un avión, el tiempo, en segundos, del primero, daría la longitud de nuestra situación y el medido en microsegundos, en el tubo de rayos catódicos, la distancia al Polo, esto es, la latitud. Para situarnos, el mejor mapa sería aquel en que las distancias sobre los meridianos fuera uniforme. Esa proyección se califica de equidistante.

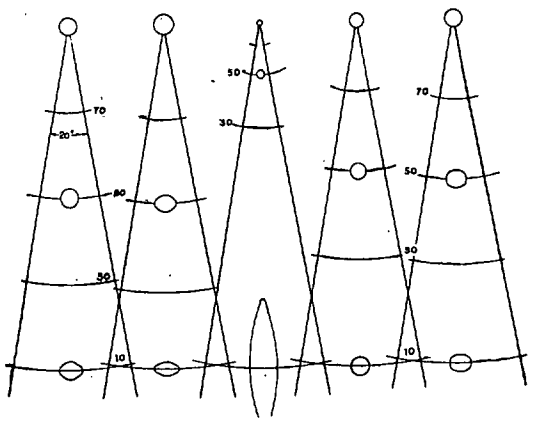
Pero ni ese proyecto pasa hoy de ser una fantasía ni todo son ventajas en esa proyección, que es, precisamente, la que ha ele-


ARCTIC OCEAN
SOVIET SOCIALIST REPUBLICS
UNION OF
TUVA

gido la Sociedad para su Mapa, porque como los meridianos de ella abren mucho más que los del elipsoide terrestre que, con su curvatura, se repliega sobre sí mismo, la escala de los paralelos crece tan rápidamente que a la latitud de 45° es de un 15 por 100 mayor, a la de 30° un 21 por 100 en el Ecuador, un 57 por 100, y el punto único, que es el Polo opuesto, vendría representado por una circunferencia de radio mayor al triple del de la esfera, con éxageración infinita.

Ello cambia las formas y produce errores angulares considerables que, a la latitud de 45° dentro de la carta, llegan a los 8°. Es el precio de la equidistancia.

Otro modo es conservar la escala superficial, con lo que, tanto como aumenta la escala de los paralelos, disminuye la de los meridianos. Basta tomar como radios de los paralelos de la carta las cuerdas desde el Polo. Es decir, que $r = 2 \cos (45° - {}^1/_2\, 1)$. Aquella menor variación de escalas se paga con una más grave deformación angular, de 9° a 45°, y de 16 $^1/_2$ a la latitud de 30°.



Situación de los paralelos de 20 en 20º y forma y dimensiones con que se deforma un círculo de 900 km de diámetro en un sector de 20º de las proyecciones polares, por este orden equidistante: equivalente, gnómica, estereográfica conforme y compensada de Airy.

Si lo que queremos es conservar las formas, se proyecta la esfera perspectivamente desde el Polo opuesto y, entonces, se tiene además, la especial ventaja de ser todas las ortodrómicas arcos de círculo fáciles de trazar, los radios son $r = 2 \cot (45° - {}^1/_2\, 1)$. Ese isomorfismo o conformidad isogonal, de la proyección estereográfica produce, en cambio, una variación enorme de escalas, lineal al doble, y superficial al cuádruple, en el Ecuador.

Finalmente, si el centro de proyección se lleva al de la esfera, se tiene la ventaja de que las ortodrómicas resultan rectas. Los radios de los paralelos son $r = \cot 1$. Esta singular ventaja se ve compensada por un fortísimo aumento de escala de paralelos y, mayor aún, de los meridianos. El Ecuador, de radio infinito, no puede representarse, y los ángulos sólo se conservan en las inmediaciones del Polo.

El que fué muchos años director del Observatorio de Greenwich, míster Airy, ideó una proyección azimutal de este tipo en que se compensan, falta de conformidad y variación de escala, de modo que, a los 45° las escalas varían sólo un 6,3 por 100 sobre la media del mapa, y el error máximo angular sólo alcanza 4°.

Esta proyección, quizá, hubiera resultado más indicada a este fin, y, tal vez, nos ocupemos algún día de ella.

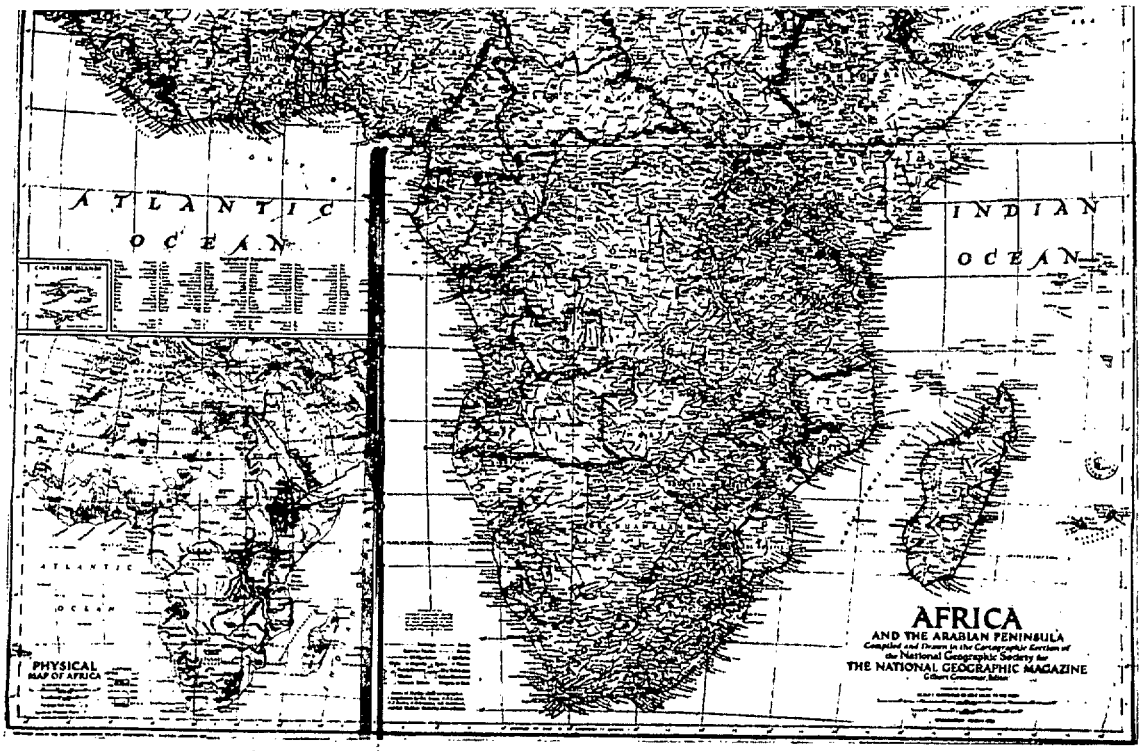
Para obviar la variación de escala que resulta, el mapa en cuestión presenta un cuadro de distancias directas entre los principales puntos de los dos continentes opuestos.

* * *

Otro mapa interesante, de igual origen, es el general de Africa, publicado como anexo del Magazine de marzo último.

Y es interesante porque, al deshacerse el Commonwealth británico, Inglaterra ha buscado en Africa tierras libras que explotar, y Kenia, con Tanganika y las Rhodesias, han surgido con explotaciones agrícolas que en Nigeria y el Congo francés, incluso, se industrializan. La minería, tan rica y floreciente en el Transwaal, se extiende ampliamente, y en Katanga, caballo del extremo SE. del Congo belga, y la Rhodesia del Norte, adquiere un enorme desarrollo. Allí está Shinkolobwe, con los yacimientos de pechblenda, de donde se extrae el uranio que, atravesando en ferrocarril Angola portuguesa, embarca en Lobito para los Estados Unidos. Por cierto, es este el primer mapa en que aparece esta localidad, mantenida en secreto hasta hace poco.

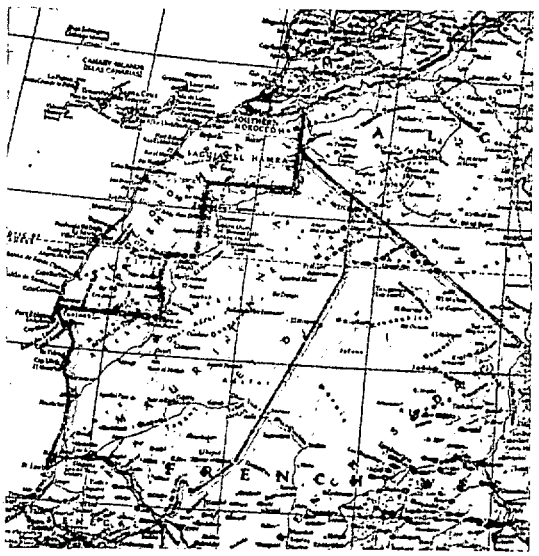
Con esto basta. Véase el mapa.



Parte meridional del mapa de Africa.

La proyección de esta Carta, que se extiende a los yacimientos petrolíferos del Oriente medio, ofrece una notable novedad.

Para ella, como para la de Alaska, Canadá, Groenlandia, antes citada, el Cartógrafo Jefe míster Chamberlin, por la forma triangular de las tierras que cubre, ha ideado el sistema original que llama trimétrico, que consiste en rectificar, en el mapa, el triángulo formado por los arcos que forman las ortodrómicas, lados del triángulo. Cada punto del mapa se coloca en el centro del triángulo, que resulta de trazar tres arcos de radio igual a las distancias esféricas a los tres vértices fundamentales. Para extensiones triangulares resulta, como en la proyección de Airy, compensación de deformación angular y variación de escalas, muy conveniente y más perfecta que en las proyecciones usuales.



Las Canarias y África Occidental.

Es raro encontrar en España estas cartas, porque la Sociedad no acepta suscripciones a su Magazine a base de intercambio de Revistas, y el pago, poco más de un dólar, se exige en esa divisa, difícil de adquirir, pero pueden verse ejemplares de ellas en nuestra Hemeroteca Nacional de Madrid, que las posee.

El helicóptero en las operaciones de reembarque

Por ANTONIO RUEDA URETA
Coronel de Aviación.

Generalidades.

Se ha escrito bastante sobre la manera de iniciar y llevar adelante una operación de paracaidismo y un desembarco aéreo; o como se les suele venir llamando con bastante propiedad, un "envolvimiento vertical", puesto que en el fondo es la maniobra clásica hecha por un nuevo camino.

Pero en cambio, se ha escrito muy poco sobre la forma de terminar la operación y el modo de llegar a efectuar *la recuperación* de las Tropas aerodesembarcadas.

Una de las esclavitudes, el factor quizá más interesante de estas operaciones, es la evacuación de bajas.

La dificultad que estas cuestiones implicaban, dados los medios aéreos con que al principio de su empleo se contaba, hizo que fuesen en muchos casos de imposible realización en la pasada segunda guerra mundial, lo cual motivó que a veces se la denominase "operación sin retorno".

Esto obligaba a limitar en muchos casos su utilización, o a decidirla, ya de antemano, con ese espíritu de tropas posiblemente sacrificadas hasta el final de la guerra.

De ahí también el no convenir lanzarlas más allá de donde probablemente pudieran llegar las tropas de tierra en sus avances previstos, dentro del tiempo de máxima resistencia que, bajo el apoyo aéreo y los suministros por esta misma vía, se les calculase a las Tropas Aerodesembarcadas.

Caso diferente era siempre aquel de pequeñas partidas lanzadas con paracaídas, con fines de espionaje o sabotaje, de las cuales ya de antemano se prescindía, o si era a muy corta distancia del frente, quedaba a su propia astucia y suerte el volver a terreno propio, una vez lograda o fracasada su misión.

De aquí la condición de contar de antemano con franca "supremacía aérea", aunque sólo fuese *local* y por el *tiempo previsto* para poder apoyarlas, avituallarlas y terminar la operación de desembarco.

Pero quedaba siempre flotando el interrogante de cómo se efectuaba la terminación o desenlace final, es decir la recuperación de aquellas fuerzas paracaidistas y no paracaidistas.

En una primera consideración del caso, se puede plantear el problema a base de dos situaciones completamente distintas:

a) Que se llegue a la conjunción con las tropas propias de tierra, a través del frente de combate.

b) Que no se llegue a tal conjunción, y por tanto se presente el caso de volver a evacuar o reembarcar:

I. *Si se llega a la conjunción a través del frente de combate:*

Consideremos dos casos diferentes:

1.° Que las Tropas Aerodesembarcadas (paracaidistas con un concepto de *raid* de Caballería, o bien paracaidistas y tropas de Infantería con un concepto más amplio de "maniobra envolvente vertical"), lo hayan sido en combinación y como vanguardias de un avance por tierra, que efectivamente tiene lugar con éxito, y se llega al contacto con las Tropas Aerodesembarcadas.

Tiene que efectuarse su inmediata sustitución por ser tropas muy escogidas y especializadas que no deben permanecer sufriendo bajas y desgastándose inútilmente.

El resto de las tropas de Infantería aerodesembarcadas corre a cargo del Mando terrestre de aquel frente, el efectuar su retirada del frente en cuanto se pueda, ya que aunque no sean especialistas propiamente dichos, todas o parte de ellas serán probablemente *fuerzas aerotransportables* con equipos y armamentos especializados, como asimismo con instrucción diferente para poder tomar parte con mayor aptitud y eficacia en estas operaciones de desembarco aéreo.

2.° Que no se haya efectuado el desembarco aéreo, en combinaciones con avances terrestres, o que tal avance por tierra no llegue a ser posible hasta su conjunción con las fuerzas aerodesembarcadas por cualquier causa; pero que se estime como posible el que las propias fuerzas aerodesembarcadas, por su número y capacidad de maniobra, y apoyadas por las fuerzas hermanas del frente y la Aviación puedan intentar perforar las líneas enemigas y llegar a la conjunción en terreno propio.

Es operación durísima, salvo circunstancias especiales de sorpresa para el enemigo, ya que cuando no pudo lograrse el avance de las tropas propias por tierra, tiene que existir enorme resistencia en el enemigo. Sólo se intentará esto cuando no sean posibles otras formas de evacuación, y, sobre todo, cuando la distancia a la línea de contacto es pequeña y la topografía del terreno no lo haga prohibitivo.

De todos modos la operación exige una decisión y espíritu combativo a ultranza en las tropas, un enlace perfecto (que tendrá que ser por radio) para combinar al máximo los tiempos y distancias con la acción de apoyo por fuego de Artillería y armas automáticas, del frente propio, y con la acción aérea intensa de ataque al suelo que tendrá que preparar tal intento, y que tendrá que defender con fuegos de barrera por vanguardia, flancos y retaguardia los movimientos de estas tropas hacia terreno propio.

Un enlace perfecto por radio, un jalonamiento por paineles, si es de día, y por bengalas si es de noche; un empleo de fuegos de barrera, tanto de Artillería como de las Fuerzas Aéreas tácticas de apoyo (caso clásico de empleo de nuestra "cadena") y cortinas de humos hechas por las propias Fuerzas aerodesembarcadas, por la Artillería y por la Aviación constituirían la táctica de emergencia, que es siempre, en el fondo, una operación a la desesperada. Si tiene éxito se ha llegado a la conjunción y a la recuperación de aquellas tropas a costa de las bajas y sacrificios que hubiera costado.

II. *Si no se puede llegar a la conjunción a través del frente.*

Consideraremos, a su vez, aquí tres casos:

1.° Que haya fracasado el intento de romper y perforar las líneas enemigas, que es el caso que acabamos de considerar, cuando no tuvo éxito.

2.° Que exista próximo al lugar del desembarco aéreo una playa, ría o desembocadura de río que aconseje el empleo de una evacuación por mar, bien por considerar inicialmente que es el modo más fácil y conveniente de efectuar la operación, bien porque aunque habiéndosela considerado difícil, haya que acudir a ella por haber fracasado otro cualquier medio de evacuación, o porque las circunstancias o carencia de enlaces, o de material apropiado, los hagan imposibles, o más difíciles todavía que tal evacuación por mar.

3.° Que haya fracasado o no pueda intentarse la perforación del frente enemigo y que no pueda tampoco intentarse la evacuación por mar, o haya fracasado, a su vez, tal intento. Entonces no queda más medio de evacuación que la vía aérea.

Hemos considerado este caso en último lugar, porque el no haberse empleado nunca en la pasada guerra, salvo el caso esporádico del salvamento de Mussolini de su prisión, hace que se carezca de experiencia en combate real y que sus métodos y táctica tengan forzosamente que tener un carácter de novedad y de ensayos, hasta lograrse una táctica eficiente y bien probada.

Dejamos al buen juicio de nuestros lectores el considerar que el Mando escogerá en cada caso la forma de evacuación (tierra, mar o aire) que más posible se presente y menos sacrificios exija, en virtud de la geografía y topografía del lugar y sus alrededores, situación militar del frente, tanto propia como enemiga, y elementos con que se cuente para efectuarla, sin olvidar, muy especialmente, los medios de enlace radio de que se disponga y el estado meteorológico del tiempo, extremos ambos que hoy día, por sí solos, pueden cambiar o aconsejar la forma más posible y conveniente de cualquier operación.

Evacuación por vía aérea.

Dos facetas vamos a considerar en las evacuaciones por vía aérea:

a) Evacuación de heridos, prisioneros o elementos que estorben la capacidad de maniobra y combatividad de las fuerzas aerotransportadas.

b) Evacuación y recuperación del total o parte de las Fuerzas aerodesembarcadas, una vez terminada o fracasada la operación.

La evacuación de heridos tiene enorme importancia, porque rara vez podrá irse efectuando esta evacuación por mar y nunca por tierra hasta haberse efectuado la conjunción con las tropas propias, significando un problema delicadísimo de orden moral y material la permanencia de heridos y su asistencia en el propio lugar o recinto del desembarco aéreo, pues se trata, en general, de espacios no muy grandes, en los cuales no puede considerarse la existencia de una retaguardia, salvo casos especiales, en la cual los puestos de socorro de la Sanidad y unos hospitales improvisados se encuentren fuera del alcance posible de los fuegos o del ataque del enemigo.

Sabido es lo que influye en la moral de las tropas en general, y de las tropas de choque en particular, el saber y contar con la seguridad de que, caso de resultar herido, será rápida y seguramente atendido en una cura de urgencia, e inmediatamente evacuado a un hospital de la retaguardia.

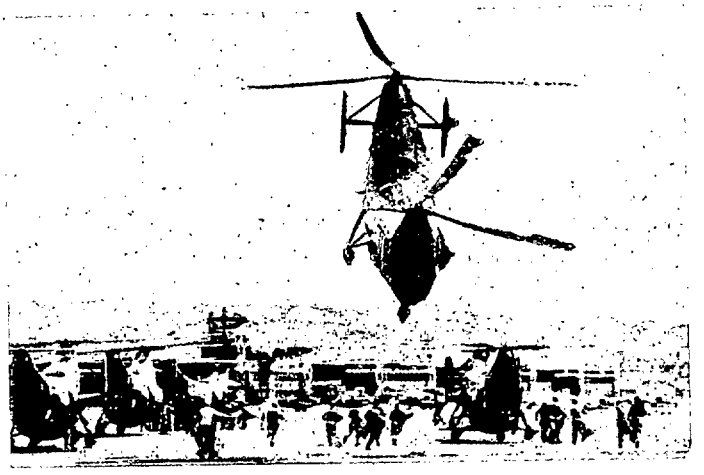
Estas dos facetas de la evacuación de heridos (para no quitar facilidad de maniobra y capacidad combativa a las tropas, y para mantener elevada su moral) demuestran la necesidad e importancia de tener resuelto siempre tal problema por vía aérea.

Dos casos se pueden señalar en cuanto a esta *evacuación por vía aérea de los heridos;* que durante el desembarco hayan llegado a tomar tierra aviones de transporte, en cuyo caso éstos, en sus viajes de regreso, evacuarían los heridos, y el problema estaría resuelto; o que por las características del terreno, o por ser una operación de relativamente poca envergadura, sólo se haya llevado a efecto el desembarco aéreo con paracaidistas, que llegaron al suelo gracias a sus paracaídas individuales, o con paracaidistas y planeadores remolcados, sin que los aviones propiamente dichos llegasen a aterrizar ni puedan hacerlo para evacuar heridos. En este caso, y durante la pasada guerra, con los elementos con que se contaba, la evacuación por vía aérea se vino considerando imposible.

Pero con el tiempo los elementos disponibles y medios cambian y se perfeccionan, y ya hoy día se está empleando en maniobras militares y experimentaciones, un nuevo elemento que a todas luces parece que será un auxiliar poderosísimo en los desembarcos aéreos, con ventajas sobre el avión, e incluso sobre el planeador, y que será, para la evacuación de heridos y el reembarque de tropas aerodesembarcadas, en ciertos casos y en ciertas fases, no sólo el único medio, sino un sistema que llenaría perfectamente la solución del problema. Nos referimos al helicóptero.

Pero antes de entrar en la consideración

de este punto concreto deseamos y creemos conveniente tocar, aunque sólo sea de paso, ciertas definiciones, no siempre bien empleadas, a nuestro juicio, y plantear, aunque sólo sea de un modo esquemático, la estructura genérica de las fases y circunstancias de un desembarco aéreo, para luego, sobre esta base y este escenario, volver sobre el punto concreto de la evacuación de heridos y de Fuerzas Aerodesembarcadas por medio de helicópteros.



Creemos que serán en el futuro muy empleadas estas nuevas naves aéreas, incluso en las primeras fases del desembarco, con grandes ventajas; pero nos vamos hoy a referir a ellas únicamente bajo el aspecto de su empleo para evacuación, que es, a su vez, una modalidad de su genérico empleo para salvamento, tanto en el mar como en lugares inaccesibles o confinados de tierra.

Denominaciones.

Hemos visto emplear, y no siempre con absoluta propiedad, las siguientes denominaciones: *Fuerzas aerotransportables, Fuerzas aerotransportadas, Fuerzas de desembarco aéreo, Fuerzas Paracaidistas.*

Creemos que cada una de estas denominaciones significan realmente cosas distintas, pero que bien como denominaciones genéricas, bien como de acomodación, aptitud o posibilidad de empleo, o como especialización muy marcada, son denominaciones que hacen falta, y que empleadas con acierto y propiedad pueden y tienen que servirnos para expresar las nuevas ideas y los diferentes conceptos creados por la aparición en el combate de estas Fuerzas, que emplean los caminos del Aire para llegar a su lugar de acción, y que operan con una táctica apropiada a sus naturales circunstancias.

Esta nueva modalidad de asalto, que es el *envolvimiento vertical*, puede comprender desde un simple "desembarco de paracaidistas" exclusivamente, en número más o menos reducido para una operación muy concreta y limitada, hasta la operación completa del Desembarco Aéreo de fuerzas tan numerosas y bien pertrechadas que constituyan, por sí mismas, un Cuerpo de Ejército capaz de operar, mientras no le falte el apoyo táctico de la Aviación y los suministros y evacuaciones de cuanto pueda necesitar estorbarle y crearle un lastre que le reste libertad de maniobra, base de la capacidad combativa.

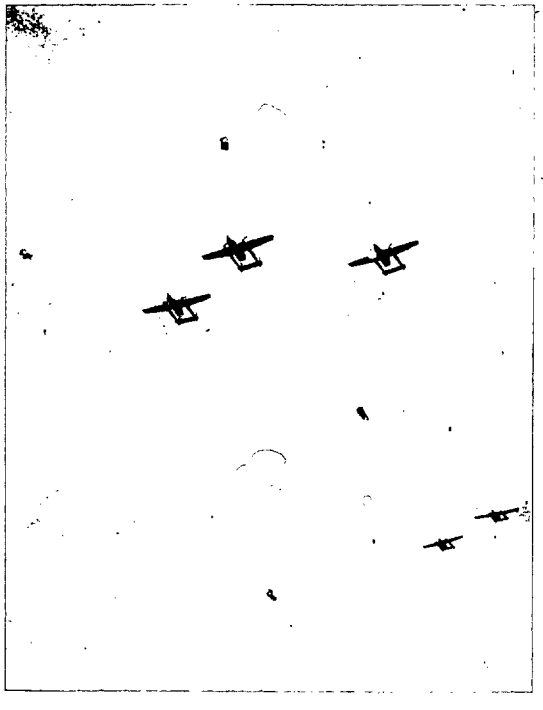
Entre ambos casos extremos se encontrarán grados intermedios, como serían el desembarco de paracaidistas en mayor escala, Cabeza de Puente Aéreo (comprendidos tanto cazadores paracaidistas como tropas de choque y paracaidistas Ingenieros de Aviación, con palas y picos, cuya misión genuina no es combatir, sino desbrozar el terreno de piedras y malezas para que puedan llegar los planeadores remolcados, cuando tal necesidad se presente por la naturaleza del terreno); o desembarco en planeadores remolcados (a la vez o inmediatamente detrás de los paracaidistas) cuando el terreno, algo más despejado, lo permite. También en los planeadores irán nuevas "tropas de choque", cazadores paracaidistas, para reforzar la acción de la Cabeza de Puente Aéreo y ampliar el espacio de desembarco, y más Ingenieros de Aviación, pero éstos ya con maquinaria desmontable, para arreglo de campos o construcción de pistas de aterrizaje para aviones de transporte.

Esta diversidad de modalidades en las tropas, en sus misiones y en su especialización, o en su táctica combativa, hace necesarias todas aquellas denominaciones que

dejamos señaladas; pero hay que emplearlas con propiedad.

Fuerzas Aerotransportadas son todas las que, tomando parte en un desembarco aéreo, llegan al lugar del combate por los caminos del Aire, bien lleguen en avión o en planeador, y tomen contacto con tierra mediante el paracaídas, por aterrizaje de sus planeadores o por el de los aviones de transporte en que hayan sido trasladados, y pertenezcan aquellas tropas al Ejército del Aire, al de Tierra o a la Marina.

Fuerzas Aerotransportables son aquellas que no siendo paracaidistas tienen precisamente una organización expresa en su equipo, armamento o maquinaria, que las hace ya concebidas desde un principio para su más fácil transporte por vía aérea (en planeador remolcado o en avión de transporte). Y es apropiada esta denominación, especialmente a ciertas tropas de Infantería o de Ingenieros, no porque los paracaidistas no sean Fuerzas aerotransportables (que lo son por excelencia y hasta por antonomasia), sino porque aquéllos, los paracaidistas, ya tienen su denominación genuina y propia de "Cazadores Paracaidistas" o de "Ingenieros Paracaidistas", que los especifican como tales más aún que la genérica de Aerotransportables. Esto es así a pesar de que, venciendo dificultades y resolviéndolo como se pudiera, podrían ser transportadas por vía aérea, en último término, cualquier tropa de Aire, Mar o Tierra, aunque no estuviesen especialmente organizadas para ello. Pero ¿cómo llegarían a su destino? Mareados, descompuestos por falta de costumbre, en condiciones, más que de luchar, de descansar y reponerse. ¿No necesitarían completar un armamento, un equipo o un herramental que no fué posible transportarlo por aire por no ser apropiado? Este es el caso de las Fuerzas no aerotransportables.



Del estado físico y moral en que llegue una fuerza transportada por aire depende el que pueda ser o no denominada con propiedad *aerotransportable*, tanto o más que de su armamento y equipo, pues esto último cada día va siendo más posible, dado el progreso y capacidades crecientes de los aviones de transporte; pero aquella costumbre, aquella capacitación del hombre soldado, habrá que tomarla siempre en cuenta. Por otra parte, no siempre será posible llegar en avión; a veces habrá que llegar en planeadores, lo cual exige más especializada instrucción, e incluso el ser *paracaidistas* (o saber usar el paracaídas, al menos, como salvavidas), pues los planeadores, por llegar cuando aún no está la situación resuelta y por ser más fácilmente abatibles que el avión de transporte, exigen el conocimiento del uso del paracaídas, e incluso n estarían de más unas nociones de cómo se maneja un planeador (en el planeo y el aterrizaje), para caso de emergencia poder sustituir alguien al piloto herido o muerto.

Son Fuerzas de Desembarco Aéreo todas las Tropas y Servicios que toman parte en la preparación, ejecución y posteriores operaciones de suministros y evacuaciones, e incluso aquellos sus segundos o terceros escalones que, a su servicio directo, quedaron en las bases de partida, aunque no hayan llegado a trasladarse por aire al lugar de desembarco, o estén yendo a tomar tierra y regresando en los elementos aéreos de suministro; como asimismo las Fuerzas Aéreas de apoyo táctico, ligadas directamente a la Operación, Fuerzas Navales o Terrestres que directamente cooperen al desembarco, y los

Servicios de Transmisiones que los mantienen enlazados.

Son *Fuerzas Paracaidistas* aquellas especialmente adiestradas en el uso del paracaídas, bien sean Ingenieros de Aviación o elementos de otros Servicios como Sanidad, Intendencia, Transmisiones, etc., y, especialmente, las tropas de choque por excelencia, constituídas por los "Cazadores Paracaidistas", que conquistan y mantienen la cabeza de puente aéreo propiamente dicha. Estas Tropas Paracaidistas, tan especializadas y siempre escasas, deben ser sustituídas por otras del Ejército de Tierra o la Marina (según los casos) lo antes posible.

Las tropas paracaidistas combatientes deben ser consideradas como *fuerza de choque,* y por esto nos parece muy apropiada la denominación que se les da en España de "Cazadores paracaidistas" a los que constituyen las Banderas de Paracaidistas de Aviación y a aquellos que con análogo cometido pudieran organizarse por el Ejército de Tierra.

Esquema teórico de una operación de desembarco aéreo.

Una Operación de Desembarco Aéreo puede no tener siempre las cinco fases que en síntesis pueden distinguirse y que constituyen la estructura de una operación teórica de tal tipo:

a) Preparación por bombardeo aéreo, si la operación no ha de efectuarse por sorpresa.

b) Descenso en paracaídas de "Cazadores paracaidistas" (fuerzas de choque, como hemos dicho) y de Ingenieros de Aviación; estos últimos con solo palas y picos para los primeros trabajos de explanación, para preparar la llegada de planeadores.

c) Aterrizaje de tropas especializadas en el uso de paracaídas, pero transportadas en planeadores remolcados (también pueden ser estas tropas unas de choque y otras de Ingenieros de Aviación; estos últimos llegarán con maquinaria desmontable para arreglo de pistas y campos, que completarían los trabajos iniciales y harían posible el aterrizaje de aviones de transporte).

d) Aterrizaje de aviones con más tropas de Ingenieros de Aviación y más elementos de maquinaria desmontable, y pistas metálicas portátiles; también tropas del Ejército de Tierra, en cantidad, especialmente equipadas para poder ser transportadas por vía aérea y con una adecuada instrucción para la táctica de este tipo de desembarcos y para las operaciones consiguientes, una vez en tierra. A estas tropas del Ejército de Tierra les está especialmente apropiada la denominación de Fuerzas Aerotransportables, como asimismo a los Ingenieros de Aviación con su maquinaria desmontable.

e) Servicios Aéreos de Transporte y de Suministros logísticos, y de evacuación de heridos, prisioneros y material inútil. Como asimismo Fuerzas Aéreas tácticas de defensa y apoyo.

Estas son las fases de un desembarco aéreo que podríamos llamar esquemático.

Pero bien se comprende que la operación preliminar de bombardeo, para romper todas las posibles líneas de llegada de refuerzos o contraataques enemigos, podría convenir hacerla al mismo tiempo que el desembarco, si se prefiere la sorpresa, e incluso posteriormente en determinados casos.

Lo único que se pretende con esa preparación y con el "apoyo táctico aéreo" que posteriormente se preste es *confinar* el lugar del desembarco aéreo, tanto como sea posible, o completar su confinamiento si ya el lugar elegido era geográfica o topográficamente bastante confinado de por sí. Esto muestra que la elección del lugar de desembarco (desde este punto de vista) tiene gran importancia y simplifica las posteriores acciones de confinamiento. También muestra por qué es condición indispensable la supremacía aérea (al menos local y temporal), pues ella permitirá *confinar* ese lugar, no sólo por los caminos de superficie, sino también por los del Aire, ya que estos caminos del Aire serán muchas veces los únicos que queden utilizables, y siempre serán aquellos por los que más rápidamente podrá acudir el enemigo a detener y contraatacar también con paracaidistas, mientras lleguen tropas rápidas de caballería motorizada y a caballo. He aquí puesto de relieve un punto poco considerado, el del paracaidismo especialmente preparado y empleado como *contraparacaidismo.* Las naciones que no son primeras potencias y que no piensen en tomar la iniciativa en el ataque deberían mirar y estudiar el paracaidismo bajo el prisma de su empleo como *contraparacaidismo;* pues unidos a la Aviación de Caza, a la Ar-

tillería Antiaérea, a la dispersión y a las defensas pasivas, a los servicios radar de detección y conducción de la caza y a la organización de fuerzas locales de Caballería Motorizada y a caballo, serían los paracaidistas una faceta y una modalidad importantísima de la organización defensiva del país.

Hemos dicho y repetimos que esas cinco fases de un desembarco aéreo no siempre existirán, pues a veces desde el primer momento podrá tomarse tierra con planeadores, e incluso con aviones de transporte, si se hace el desembarco en un aeródromo o en sus inmediaciones, por lo cual las dichas fases se precipitarán, e incluso se superpondrán o sustituirán, suprimiéndose algunas de las intermedias.

Muy diferentes serán los casos de desembarcos en campos o bases aéreas enemigas, y en playas y llanuras, a los efectuados en terrenos quebrados o cubiertos de bosques, de rocas o pantanosos, lo cual dará lugar a todas las combinaciones y modalidades posibles entre las cinco fases del caso teórico antes expuesto.

Evacuación por vía aérea con helicópteros.

Tratado ya el Desembarco Aéreo, o la acción de paracaidistas, reducida en sus verdaderos términos, veamos ahora lo que en principio nos habíamos propuesto considerar: la posibilidad y manera de resolver la evacuación de heridos y prisioneros, y el despegue o retirada de las Fuerzas Aerodesembarcadas, una vez terminada la operación, por medio de helicópteros.

Sabido es que siempre un reembarque o evacuación por mar se consideró una de las más delicadas operaciones militares que pueden presentarse a un Ejército y a un Mando, y que esta operación siempre estuvo cuajada de dificultades, exigió un comportamiento heroico y casi nunca se logró sin enormes sacrificios y considerables pérdidas. Una evacuación por vía aérea será lo mismo o más delicada aún.

La evacuación por vía aérea ha de hacerse lo mismo que se hizo el desembarco: bajo el Mando Aéreo y con el apoyo de la Aviación Táctica.

Este es el caso que especialmente queríamos considerar. Puede ser a veces factible el aterrizaje de aviones en la primera fase de la evacuación, o puede no serlo. Pero nos interesa más examinar el caso en que todo el desembarco se hizo por medio de paracaídas, o de paracaídas y planeadores, sin que llegasen a tomar tierra aviones, y, por tanto, sin que pueda pensarse en usar aviones en la evacuación ni recuperar los planeadores. Este caso que queremos considerar coincide, además, con la forma de resolver la evacuación de heridos y prisioneros cuando no llegaron a aterrizar aviones. Es, naturalmente, también el caso en que no pueda acudirse a una evacuación por perforación del frente y conjunción con las propias tropas de tierra, ni tampoco efectuarse una evacuación por mar por no permitirlo la topografía del lugar o por otras razones. Es, pues, el caso de la recuperación y evacuación forzosa por vía aérea, pero sin poder contar con aviones. Su solución ahora empieza a ser posible por medio de helicópteros, y promete en breve espacio de tiempo ser el medio mejor para resolverlo.

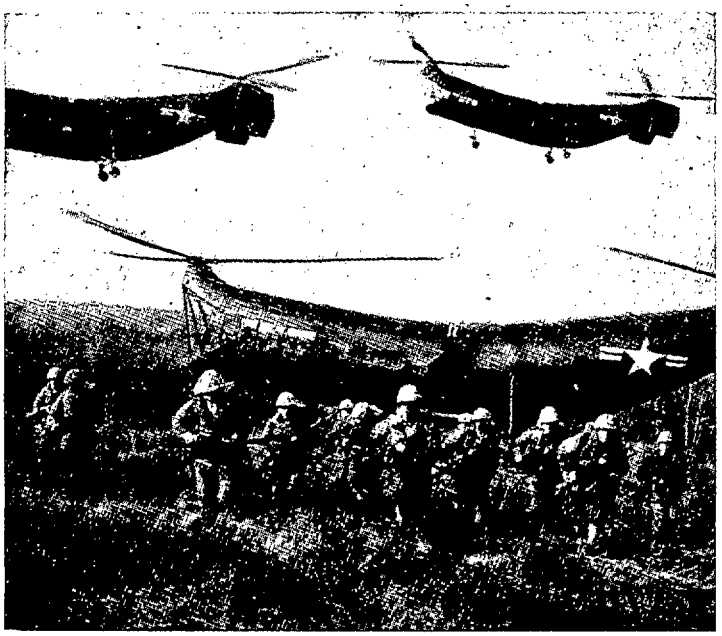
El helicóptero no es una nave aérea totalmente resuelta, pues carece de velocidad; pero en los últimos tiempos sus progresos de perfeccionamiento son notables y el número de prototipos es cada día mayor, así como son cada vez más interesantes las marcas logradas con estos aparatos.

Entre los ensayos más interesantes, que van cada día dibujando de una manera muy clara sus futuras aplicaciones y posibilidades, están el enlace entre los Puestos de Mando terrestres, la corrección del tiro de Artillería, el enlace entre los Puestos de Mando de los navíos de la Escuadra, como asimismo el salvamento en todas sus múltiples facetas.

Una faceta del *salvamento,* en el grado más alto y extenso que puede considerarse, es esta de las evacuaciones de tropas apresadas en espacios confinados terrestres, de los cuales no puedan tener salida más que por vía aérea, se trate de tropas aerodesembarcadas o de tropas copadas. Este es, pues, el caso de las Tropas Aerotransportadas, en pequeña escala (tropas paracaidistas exclusivamente), cuando no puede tomarse tierra con otro tipo de naves aéreas. En el caso de un gran Desembarco Aéreo, es lógico suponer que lo habrían sido mediante paracaídas, planeadores y aviones. Hay, por tanto, que suponer en ese caso que las primeras fases de la evacuación podrían hacerse también con aviones, y quizá con los planeado-

res remolcados que no hubiesen resultado con averías, u otros que se enviasen a estos efectos; quedando las últimas y escasas tropas que sostuviesen el cerco defensivo en el mismo caso de tropas escasas desembarcadas con paracaídas solamente.

Este caso es el que creemos que corresponde resolver a los helicópteros, como asimismo el de la evacuación de heridos en el caso de no haberse llegado a tomar tierra con aviones, e incluso aunque hubiese aviones parece siempre para evacuación de heridos más apropiado el helicóptero por poder luego aterrizar inmediato al hospital.



Entre todos los helicópteros, el que parece reunir mejores condiciones, tanto para desembarco aéreo de tropas como para reembarcar, es el Piasecki. Es vulgarmente conocido con la denominación de *la salchicha volante,* por su forma curvada y suspendida de sus extremos, con el cual se vienen haciendo ensayos en múltiples y repetidas maniobras militares, tanto para salvamento en el mar y en lugares inaccesibles, como para desembarco y reembarque de tropas.

Tiene este helicóptero, por ahora, una capacidad de unos diez hombres, y su manejo es de extrema seguridad y sencillez. Tiene, como todos los helicópteros, poca velocidad, ante la caza y la antiaérea.

En algunas de las fotografías que acompañan a este artículo pueden verse escenas de los ensayos que con él se han efectuado con pleno éxito y prometedores de mayores posibilidades en un futuro próximo.

No podemos dar detalles de una táctica que está en embrión.

Las posibilidades que esta aeronave vaya presentando y la experiencia en las maniobras militares o su empleo en la guerra, nos darán la razón o nos obligarán a cambiar la creencia que hoy tenemos en el amplio campo de aplicación que vemos para el helicóptero.

Son naves aéreas que por su poca velocidad no podrán operar siempre por sus propios medios motores, sino en operaciones a poca distancia del frente, volando muy bajo y protegidos por cazas, por cortinas de humo, o en las últimas horas de la tarde o primeras del amanecer.

En otros casos tendrían que ser remolcados hasta los lugares de aterrizaje, en los que descenderían y despegarían por sus propios medios, y luego serían recuperados en vuelo y vueltos a remolcar por aviones. Los métodos de lanzar los cables de remolques y de apresarlos los aviones remolcadores son semejantes a los empleados en los suministros de gasolina en vuelo, y demasiado conocidos ya de nuestros lectores; aparte de que en el futuro estos métodos podrían ser perfeccionados, o bien los helicópteros, con los motores de reacción, podrán llegar a lograr suficientes velocidades para poder operar sin necesidad de ser remolcados. Siempre la protección de caza parece que será muy necesaria, salvo en operaciones nocturnas, para las cuales suponemos que el helicóptero podría, ayudándose de proyectores apantallados (en el último momento de posarse), resolver problemas nocturnos que el avión o el planeador no podrían solucionar nunca.

Quede, pues, aquí, por ahora, este extremo que hoy hemos expuesto a la consideración de nuestros lectores.

La ofensiva de bombardeo aéreo contra el Japón

Por LUIS RICO DE SANDOVAL
Capitán de Aviación.

Antes de entrar en el examen de la ofensiva de bombardeo aéreo contra el Japón, empecemos por recordar, a grandes rasgos, cómo se desarrollaron los acontecimientos en la campaña del Pacífico. Y, en relación con ellos, parece interesante exponer las bases en que se apoyaba el plan estratégico de conjunto de los directores japoneses de la campaña, bases que han sido resumidas en la siguiente forma en el informe estadounidense sobre el bombardeo estratégico:

1) La amenaza rusa sobre el flanco de Manchuria podía considerarse neutralizada por la victoriosa campaña alemana en Europa, que incluso podía llevar al completo colapso de la U. R. S. S.

2) Consideraban que la postura defensiva de Inglaterra en aquel momento era tan difícil que, aunque sobreviviese a ella, todo su potencial bélico se emplearía en un esfuerzo desesperado para proteger el territorio de la metrópoli.

3) Las Fuerzas que los Estados Unidos y sus aliados podrían desplegar inmediatamente en el Pacífico serían insuficientes para evitar que el Japón pudiera ocupar, en los tres o cuatro primeros meses de campaña, toda el área encerrada dentro del perímetro formado por Birmania, Sumatra, Java, el norte de Nueva Guinea, el archipiélago de Bismarck, las islas Gilbert, las Marshall, Wake, y al norte por las Kuriles.

4) China, al resultar cortada la para ella importantísima vía de Birmania, quedaría aislada y tendría que negociar la rendición.

5) Como los Estados Unidos estaban obligados a ayudar a la Gran Bretaña, y, por otra parte, debilitados por el ataque a Pearl Harbour, no podrían movilizar fuerzas suficientes para pasar a la ofensiva en el Pacífico hasta transcurridos dos años o poco menos, tiempo que consideraban suficiente para fortificar sólidamente el perímetro de las conquistas japonesas antes citado y para establecer las bases y aeródromos avanzados que fueran necesarios. Dicho perímetro, así fortificado, sería además respaldado por una poderosa fuerza móvil de portaaviones, cuya base se establecería en Truk.

6) Mientras que la obstinada defensa que se haría del perímetro de la zona conquistada debilitaría la determinación americana de continuar la guerra, los nipones habrían procedido rápidamente a la extracción de grandes cantidades de petróleo, bauxita y otros minerales en Birmania, Filipinas e Indias holandesas, trasladando estos productos al Japón para alimentar y fortalecer tanto a su industria como a su máquina militar.

7) Estimaban los japoneses que un régimen democrático como el de los Estados Unidos privaría a éstos de la firmeza y la fuerza necesarias para mantener cualquier ofensiva continuada, ante las durísimas pérdidas que les causaría la fanática resistencia de los soldados japoneses, y, en su consecuencia, llegarían a un convenio que permitiera al Japón conservar la parte sustancial de sus conquistas territoriales.

Ningún dirigente japonés creyó en la posibilidad de que, dentro de un plazo previsible, el Japón pudiera invadir los Estados Unidos y dictarle así las condiciones de paz. Es más, estimaban que la fuerza naval japonesa habría de aprovecharse al máximo para poder proporcionar apoyo logístico al plan antes expuesto, y sería completamente insuficiente para cualquier otro intento más ambicioso, a no ser que las operaciones iniciales se desarrollaran de una forma inesperada por lo extraordinariamente favorable. Por tanto, estas bases llevaban a una guerra cuya terminación debía ser una negociación, lo que la podría prolongar indefinidamente, con el consiguiente riesgo de una derrota, y parece que se expresaron dudas sobre la conveniencia de un plan semejante pero los que las sustentaran se debieron ver envueltos y arrastrados por la más dinámica opinión contraria.

La iniciación de la campaña por parte japonesa—el ataque a Pearl Harbour antes de la declaración formal de guerra—no fué un ataque a la población civil de una ciudad, sino una acción (realizada con éxito, por cierto) contra la Fuerza naval americana del Pacífico. Pero Pearl Harbour, aunque de momento fuera un éxito táctico, dejó intacto lo esencial de los recursos militares e industriales estadounidenses, por lo que no limi-

tó la capacidad bélica americana en el grado necesario para que fuera real la afirmación del punto quinto anteriormente expuesto.

Inmediatamente después del ataque de Pearl Harbour, el Poder aéreo aliado en las Filipinas, Malaya e Indias holandesas fué virtualmente eliminado, en el suelo principalmente, en cuestión de días, según el mismo informe americano citado, y una vez desaparecido dicho Poder aéreo, toda aquella gran zona pudo ser ocupada en pocas semanas a costa de unas bajas japonesas de menos de 15.000 soldados muertos y de 381 aviones perdidos por todas las causas (tanto por derribos como por accidentes, etc., etcétera). Este rápido y victorioso avance se logró por la acción combinada de relativamente pequeñas, pero muy entrenadas fuerzas terrestres, navales y aéreas, y ni antes de él ni durante el mismo hubo necesidad ni ocasión de llevar a cabo una ofensiva de bombardeo aéreo estratégico. El bombardeo de poblaciones que hubo (por ejemplo, Rangún) fué de relativamente pequeña consideración y se hizo inmediatamente delante de las tropas atacantes. Los japoneses no tuvieron por qué destruir poblaciones que sabían habían de conquistar intactas, y Manila, Rangún y Singapur fueron ocupadas sin haber sufrido grandes daños. Y es posible que los japoneses no hubieran destruído estas ciudades aunque, de hacerlo, hubiesen parecido probables algunas ventajas militares, dado que la política nipona en las zonas de ocupación fué la de favorecer los sentimientos de solidaridad asiática y antieuropeos. Esta política produjo sus frutos con la aparición de movimientos nacionalistas pro-japoneses en Birmania e Indonesia, y no habría sido muy sensato por parte de los nipones el atacar a poblaciones civiles a las que veían, y en muchos casos lo eran, como aliados ante sus adversarios.

La carrera triunfal de conquistas japonesas sufrió su primer revés decisivo en mayo de 1942, en la batalla naval del Mar del Coral. Allí terminó la expansión nipona, y a partir de aquel momento, ganando poco a poco en intensidad, apareció y se fué imponiendo la contraofensiva aliada, llevada por los ingleses en Birmania, y, principalmente, por los americanos en el Pacífico, en aquella sucesión de características acciones que permitieron a los estadounidenses ir saltando de isla en isla a través del océano, cerrando cada vez más el cerco de la metrópoli japonesa. En estas acciones cooperaron íntimamente unidas fuerzas aéreas, terrestres y navales, proporcionando abundantes experiencias sobre la forma de llevar a cabo esta cooperación entre los tres Ejércitos, así como del empleo táctico de la Aviación. De este tipo de acciones, de diferente importancia, naturalmente, según los casos, continuaron siendo todas las realizadas contra los japoneses hasta marzo de 1945, en que dió principio la ofensiva de bombardeo pesado contra la metrópoli japonesa, ofensiva que debería haber sido el preludio de la invasión del archipiélago nipón y de la que vamos a ocuparnos a continuación.

El potencial bélico nipón ya estaba muy considerablemente reducido en el momento de empezar esta ofensiva aérea. La industria japonesa, que, a pesar del considerable incremento que había tomado antes de la guerra, al iniciarse ésta no pasaba de ser un 10 por 100, aproximadamente, de la de los Estados Unidos, había mejorado momentáneamente al iniciarse la contienda por la mayor cantidad de materias primas de que pudo disponer, gracias a las conquistas niponas, así como de nuevas instalaciones en las zonas de ocupación; pero la contraofensiva americana la hizo perder estos nuevos suministros e instalaciones, a la vez que el riguroso bloqueo la redujo aún más en sus actividades. Las importaciones de petróleo fueron prácticamente suprimidas en abril de 1945; como los depósitos de petróleo bruto estaban virtualmente exhaustos, las refinerías apenas si trabajaban, y habiendo llegado las reservas de gasolina de aviación a ser menores de 1.500.000 barriles, se ordenó un corte radical en los programas de entrenamiento del personal volante, e incluso en los servicios de guerra de la Aviación japonesa. Las importaciones de bauxita bajaron de 136.000 toneladas en el segundo trimestre de 1944, a 30.000 en el tercero, y en noviembre del mismo año el nivel medio de la producción bélica nipona se empezaba a hundir materialmente, incluso las de mayor necesidad, como la de motores de aviación.

La Armada japonesa había quedado reducida a una pequeña parte en comparación con la del principio de la contienda, pues de los 381 navíos, con un total de 1.250.000 toneladas con que contaba al iniciar la guerra, y a las que se añadieron, durante ésta,

otros 800 barcos, que representaban 1.000.000 más de toneladas, le fueron hundidos cerca de 600, con un total de poco menos de 2.000.000 de toneladas; solamente unas 250.000 toneladas le quedaban a flote al final de la campaña, y como después de la conquista de las Filipinas y Okinawa por parte de los americanos las importaciones de petróleo en el Japón quedaron completamente cortadas, una gran parte de estos pocos barcos de guerra fueron anclados y cubiertos de camuflaje para ser utilizados exclusivamente como plataformas antiaéreas; a partir de marzo de 1945 casi puede decirse que la Armada nipona sólo conservaba en condiciones de eficiencia algún portaaviones empleado como base de los aviones suicidas llamados kamikaze, y otras embarcaciones de superficie o submarinas, también especialmente adaptadas para ataques suicidas y cuya utilización preveían los japoneses para el caso de un posible intento de invasión del archipiélago metropolitano por parte de los aliados. Y la Marina mercante, a la que se podía considerar como inmovilizada por el bloqueo, veía descender sus efectivos continuamente y con alarmante rapidez, hasta el punto de que al final de la guerra el total de su tonelaje era solo poco mayor del 10 por 100 del que tenía al empezarla; aproximadamente nueve millones de toneladas le fueron hundidas o tan seriamente averiadas, que se podían considerar inutilizadas. El 54 por 100 de esta cantidad fué debido a la acción de los submarinos y el 40 por 100 a la de los aviones, bien directamente o bien por minados realizados desde el aire.

No se deben perder de vista estos resultados al juzgar los efectos de la ofensiva aérea de bombardeo sobre el Japón.

Este gran ataque no se pudo empezar mientras las bases aéreas americanas estuvieron a más de 1.500 millas del objetivo. Los raids de aviones B-29 dieron principio en pequeña escala en noviembre de 1944, pero hasta fines de febrero de 1945 sólo se habían arrojado 8.000 toneladas, y éstas sobre objetivos de extensión muy reducida, tales como fábricas de aviones, etc. La campaña de ataques en masa sobre las ciudades japonesas empezó el 9 de marzo de 1945 con un imponente ataque sobre Tokio, que es el más devastador ataque que se ha llevado nunca a cabo, incluso más que los realizados con las bombas atómicas, como puede verse en el cuadro a continuación, en el que se comparan los efectos de este ataque y los de Hiroshima y Nagasaki:

	Tokio	Hiroshima	Nagasaki
Aviones atacantes	279	1	1
Bombas arrojadas.	1.667 toneladas de bombas ordinarias.	Bomba atómica.	Bomba atómica.
Muertos y desaparecidos.	83 600	70 a 80 000	35 a 40.000
Heridos.	102.000	70.000	40.000

	Tokio	Hiroshima	Nagasaki
Densidad de población por milla cuadrada....	130.000	35.000	65.000
Millas cuadradas destruídas.....	15,8	4,7	1,8
Mortalidad por milla cuadrada.....	5.300	15.000	20.000
Total de bajas por milla cuadrada.....	11.800	32.000	43.000

Vamos ahora a resumir en cifras esta ofensiva de bombardeo aéreo contra la metrópoli nipona desde el 9 de marzo de 1945 hasta el 6 de agosto del mismo año, fecha en que fué lanzada la primera bomba atómica sobre la ciudad de Hiroshima.

El total de bombas arrojadas por la Aviación aliada en el Pacífico fué de 660.000 toneladas, el 24 por 100 de las cuales (160.000 toneladas) lo fueron sobre el archipiélago japonés; de estas últimas, la cantidad lanzada en cada mes fué aumentando progresivamente, desde 13.800 toneladas en el de marzo hasta 42.700 en el de julio. De las 160.000 toneladas lanzadas sobre la metrópoli, aproximadamente 100.000 lo fueron sobre sesenta y seis poblaciones las otras 60.000 sobre objetivos industriales y otros típicamente militares. Unas 220.000 personas de la población civil fueron muertas, lo que representa una proporción de 1,3 muertes por cada tonelada de bombas lanzada, y alrededor de la cuarta parte de la pobla-

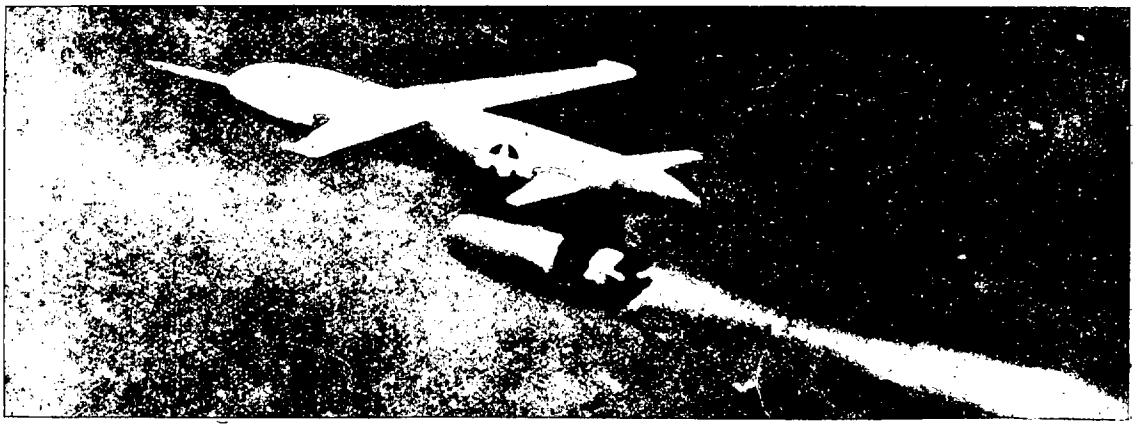
ción de las ciudades fué evacuada o huyó de ellas, lo que dió lugar a un movimiento de una masa de unos ocho millones y medio de personas. El número de casas destruídas fué alrededor de tres millones, incluyendo, tanto las destruídas directamente por los bombardeos como las que lo fueron por los propios japoneses para crear cortafuegos, y la disminución conseguida en la producción industrial por estos ataques varió entre un ochenta por ciento, aproximadamente, de los valores anteriores a la ofensiva en las fábricas de motores de aviación y refinerías de petróleo, y de un diez a un veinte por ciento para las industrias de metales ligeros, químicas y del acero.

Ya hemos dicho que esta ofensiva aérea contra el Japón consistió en ataques contra diferentes objetivos militares, a veces de reducida extensión, a la vez que ataques de destrucción sobre poblaciones. Es lógico suponer que tanto una como otra clase de ataques contribuyeron al éxito de la ofensiva, pero es difícil determinar en qué grado lo hicieron cada una de ellas y lo mismo puede decirse de las acciones que se realizaron contra el transporte, y así lo reconoce el informe norteamericano de que al principio hablábamos, al decir que en muchos aspectos de la economía nipona los efectos de esas clases diferentes de ataques se acumulaban en conjunto: buena parte de las refinerías estaban faltas de petróleo, las fábricas de acero faltas de mineral y de carbón, las de municiones carentes de acero y de aluminio, y así otras muchas. La economía japonesa, decía el referido informe, fué en buena parte destruída dos veces, una por el corte de suministros y otra mediante el ataque aéreo directo. En otra parte del mismo informe se afirma que, aunque no se hubiera producido el ataque aéreo directo a las industrias y ciudades, el nivel de la producción bélica nipona habría descendido en agosto de 1945 un cuarenta o un cincuenta por ciento por debajo del más alto logrado en 1944, sólo a causa del corte de las importaciones marítimas.

Son dignas de tener en cuenta las condiciones bajo las que se desarrolló esta ofensiva de bombardeo aéreo. En primer lugar, la supremacía aérea americana era completa sobre los territorios aún ocupados por los japoneses, aparte de su metrópoli, y estaba ya parcialmente conseguida sobre ésta. A consecuencia de esta supremacía había poco peligro de un contraataque decisivo ni siquiera sobre las bases aéreas avanzadas desde las que se pudiera estar preparando el asalto al Japón. La superioridad en la producción bélica por parte de los atacantes era abrumadora, lo que permitió que la ofensiva se planeara sobre la base de ir constantemente incrementándose en su desarrollo. La nación atacada estaba ya fuertemente quebrantada por los duros años de lucha transcurridos, que la habían llevado al borde del colapso económico. Es también de notar que la potencia atacante no esperaba ninguna ayuda por parte de la población atacada, lo que señala una diferencia con la conducta que esperaban los japoneses de la población de las zonas que ocuparon durante su campaña de expansión 1941-42. En ella, los nipones obtuvieron frecuentemente una ayuda activa de una parte muy considerable de dicha población, cuyos sentimientos antieuropeos y panasiáticos fueron hábilmente explotados. Aparte de otras muchas razones (diferencia de condiciones, medios y elementos, etc., etc.), ésta pudo ser una más para que no fuera utilizada por parte de los japoneses esta táctica de los bombardeos en masa, empleada, en cambio, por sus adversarios.

El 6 de agosto de 1945 fué lanzada sobre Hiroshima la primera bomba atómica, el 9 del mismo mes la segunda sobre Nagasaki y a los cinco días, el 14, el Japón se rendía incondicionalmente. La gran ofensiva aérea que empezó en marzo de 1945 contra él desde las islas Marianas, no sólo aceleró extraordinariamente el colapso de su potencial bélico y económico, *sino que, según el informe estadounidense, varias veces referido, había un elevadísimo porcentaje de probabilidades de que hubiera dado lugar a la rendición del Japón en el verano o el otoño de* 1945, *aunque no se hubieran llegado a lanzar las bombas atómicas ni se hubiese producido el ataque de Rusia en la Manchuria.*

Claro que toda victoria bélica se consigue por un conjunto de esfuerzos que, realizados en diferentes acciones y por distintos poderes, se dirigen todos ellos al mismo fin de conseguir la derrota del adversario y es prácticamente imposible determinar exactamente qué proporción de la victoria que se consiga corresponde a cada uno de ellos.



Breve historia de las bombas volantes

Por LUIS SARTORIUS Y DIAZ DE MENDOZA
Coronel de Artillería.
De la Dirección General de Antiaeronáutica.

El lanzamiento del cohete es uno de los más actuales y prometedores progresos de nuestro tiempo. Los sorprendentes éxitos de la evolución del mismo en los últimos años dan la impresión de que fuese el cohete una de las nuevas adquisiciones de la técnica moderna. No obstante, el sistema de propulsión, que nos traerá en un porvenir cercano la realización de uno de los más vehementes deseos de la Humanidad, se remonta, en su forma más primitiva, a una evolución de muchos centenares de años.

El cohete es (como algunas otras creaciones técnicas) un invento de los antiguos chinos. En China lo encontramos por primera vez en el siglo XIII después de Jesucristo, como instrumento de guerra, con el nombre de "Lanza de fuego de asalto". Se utilizaba como flecha incendiaria. En el mismo siglo apareció en Arabia, y pronto llegó también a Europa. Aquí se empleó asimismo durante bastante tiempo para fines guerreros, pero sin alcanzar gran importancia.

Tan sólo a finales del siglo XVIII experimentó el cohete un renacimiento. Durante el asedio de Seringapatam, en el sur de la India, sufrieron las tropas inglesas sensibles pérdidas por el "Cuerpo de cohetes" de 5.000 hombres del príncipe hindú Tippoe Sahib. El cohete de guerra dejó en el general inglés Sir William Congreve tal impresión, que prosiguió su evolución en su patria. El primer empleo en gran escala del arma cohete fué en el año 1807, cuando los ingleses incendiaron y conquistaron Copenhague con 20.000 cohetes de Congreve.

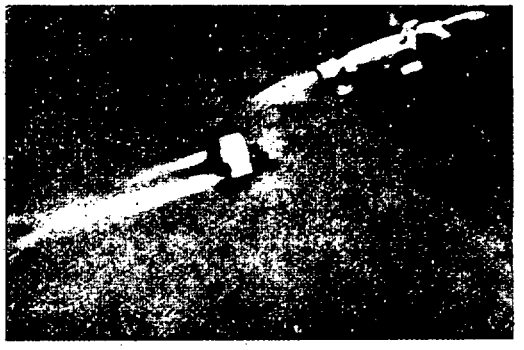
En casi todos los ejércitos europeos, sobre todo en Austria, Prusia y Francia, se introdujo el arma cohete poco tiempo después. Pero fué pronto superado por la posterior artillería (sobre todo, por la mayor precisión de este arma) y desapareció por completo de la técnica de la guerra en el año 1870.

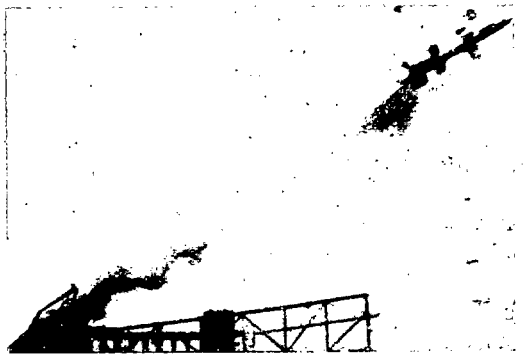
Parecía que el cohete, después de su historial bélico, iba a servir exclusivamente para fines pacíficos. Le encontramos, entre otras clases de empleos, para señales y fuegos artificiales, para fotografiar terrenos impenetrables, dispersar nubes de granizos, tormentas, y sobre todo, como medio de salvamento, para localizar a los náufragos de barcos encallados.

La nueva evolución del cohete comenzó poco después de la primera guerra mundial, teniendo por objetivo el dominio del espacio. Ya el gran físico inglés Isaac Newton reconoció en el año 1687 que la reacción también produciría su efecto en el vacío en un aparato movido por aquélla.

Este medio lo encontramos en el cohete. Trabaja sobre el principio de reacción y lleva consigo el oxígeno necesario para la quema de su combustible, no dependiendo, por tanto, del aire que le rodea. Pero del conocimiento teórico hasta su práctica ejecución había aún un largo camino.

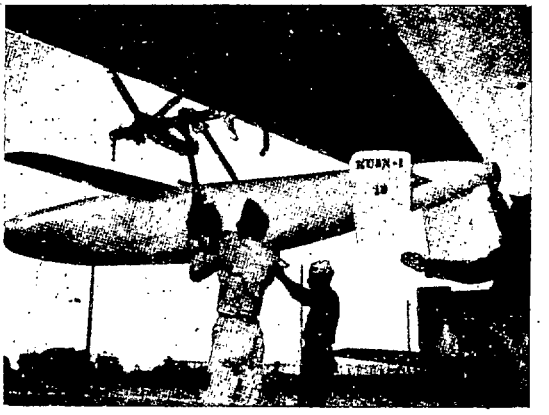
Las leyes de la Mecánica nos enseñan que un cuerpo, para rebasar el gran obstáculo de la fuerza de la gravedad, tiene que abandonar la tierra con una velocidad de 11,2 kilómetros por segundo. Esta exigencia pareció durante largo tiempo irrealizable.



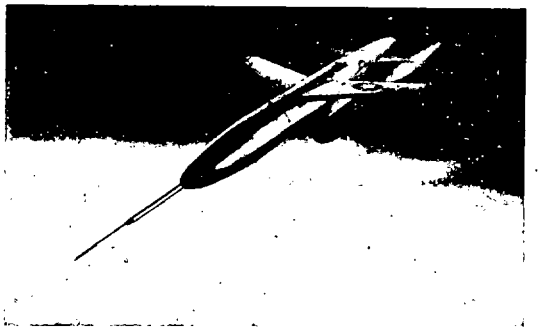


Tan sólo alrededor del 1920 crearon los grandes técnicos de cohetes de nuestros tiempos (sobre todo el americano profesor Robert H. Goddard y el alemán profesor Herrmann Oberth) los fundamentos teóricos para la ciencia de aquéllos. Demostraron que es indiscutiblemente posible alcanzar con los mismos la Luna y los planetas. Todo es cuestión de carburante. Los de pólvora hasta entonces utilizados eran pobres en energías. Por eso no pudieron tener un éxito decisivo las pruebas, de las que tanto se esperaba, hechas con pólvora alrededor del citado año 20, sobre todo las efectuadas por Fritz von Opel, Max Valier y, más tarde, Reinhold Tilling, en Alemania; presentaron autos, vehículos de rail, trineos y aviones impulsados con motor cohete, y demostraron a los siempre escépticos que este medio podía ser utilizado como motor de impulsión.

Mucho más ricos en energía son los carburantes líquidos, y por eso la moderna evo-



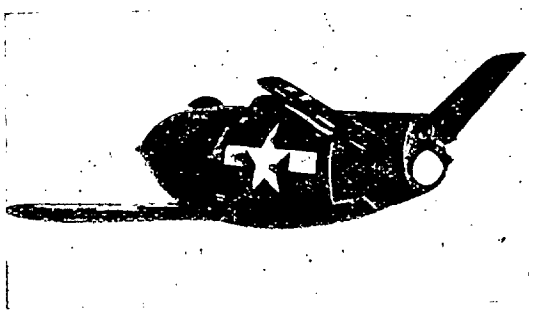
lución se dirige "al cohete de carburante líquido". El primero de este tipo (gasolina y oxígeno líquido) fué fabricado y probado en el año 1926, en América, por el profesor Goddard. Voló solamente 600 metros. En Alemania hizo experiencias la Asociación para Vuelos en el Espacio en el "Aeródromo de cohetes", en Berlín-Reinickendorr, desde el año 1930 al 1934, con carburantes líquidos, y se alcanzaron alturas hasta de 40 kilómetros, una pequeñísima parte, como vemos, de los 348.000 kilómetros que está separada



de nosotros nuestra vecina más próxima en el espacio: la Luna.

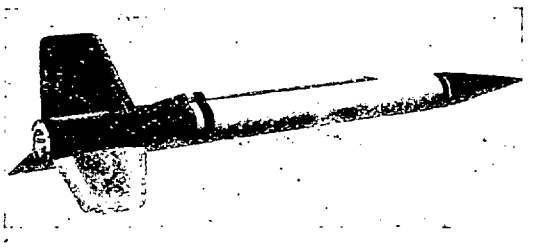
Sin embargo, no tardó en demostrarse que sólo una gran Organización estatal, disponiendo de recursos casi ilimitados y con el empleo de numerosos y buenos peritos, sería capaz de adelantarse decisivamente

en el desarrollo de los cohetes, por lo que en los años anteriores a la segunda guerra mundial se estableció en Alemania la gran base de experimentación "Peenemünde", por iniciativa del Dr. Werner von Braun. Allí se construyó con todo secreto el primer cohete-gigante del mundo, el "A-4", una verdadera maravilla de la técnica moderna. El "A-4", más tarde utilizado como arma puesta al servicio con la designación de "V-2", tenía la considerable longitud de 14 metros; el diámetro mayor era de 1,75 metros, y pesába, completamente cargado, 12 toneladas. De éstas una solamente comprendía la carga explosiva, tres el carburante (alcohol de 85°, y seis el oxígeno líquido. El motor desarrollaba un empuje de propulsión de 25.000 kilogramos. Ya el tercer despegue del "A-4" (el 2 de octubre de 1942) se desarrolló con éxito y sobrepasó todos los records de altura y velocidad hasta entonces establecidos. El poderoso cohete voló a 1.500 metros por segundo, cuatro veces y media más de prisa que el sonido. Subió hasta una altura de 80 a 100 kilómetros sobre la corteza terrestre. El primer gran salto al espacio estaba dado. Sobre estos progresos siguieron sus mejoras los norteamericanos al acabar la segunda guerra mundial, y creyendo que después de ella se disfrutaría de un largo período de paz, y habiendo desplazado a su país muchos de los sabios y técnicos alemanes que habían intervenido en la fabricación primitiva, y entre ellos, concretamente, al doctor von Braun, cerebro de Peenemünde, y con los poderosos medios materiales de aquella nación, se encaminaron los esfuerzos hacia aplicaciones pacíficas y científicas de las bombas, consiguiendo se remontasen a alturas de 180 kilómetros, provistas de aparatos de medidas que proporcionaron interesantes datos de la ionosfera, hasta entonces inexplorada en aquellas altitudes. En el año 1947 se enviaron por primera vez seres vivientes (aunque sólo animales) a la ionosfera. Volvieron sanos y salvos de su vuelo - record. Ni la gran aceleración en la subida ni los temidos rayos cósmicos les dañaron. Un signo alentador para un futuro viaje humano al espacio interplanetario. Verdaderamente sensacionales son las fotografías de la tierra hechas desde el cohete, a 160 kilómetros de altura, con una cámara automática. El objetivo de ésta captó por primera vez nuestro planeta desde tal altura. Una zona de 500.000 millas cuadradas había sido retratada y se podía reconocer claramente la forma del globo terráqueo.



Un nuevo y más eficaz cohete-gigante, "Neptún", va en América hacia su terminación; llegará a 360 kilómetros de altura. Sin detención sigue la evolución a un ritmo tan enorme, que hace diez años no se hubiera siquiera sospechado. Según las últimas noticias de aquel país, se ha llegado a alcanzar con los experimentos con cohetes la velocidad de la tierra en su órbita, de ocho kilómetros por segundo. Un cohete que deje la tierra con esa velocidad no vuelve a caer en ella.

Al haberse desvanecido las esperanzas de aquella paz, aquellos experimentos pacíficos se han cambiado para hacer de estas bombas otra vez un elemento agresivo de guerra, ingenios movidos por reacción, radiodirigidos, y como armas defensivas contra los bombarderos y otras bombas volantes, bien para hacerlas explotar en el aire o simplemente desviarlas de su dirección. Las bombas volantes representan una fase más de la constante lucha entre el ataque y la defensa, en la que es de desear el triunfo de esta última, pues lo contrario significaría la anulación por muchos años de tantísimo progreso conseguido por la Ciencia hasta hoy.



Estadística y bombardeo de precisión

Por DOMINGO RAMOS ALEGRE
Capitán de Ingenieros Aeronáuticos.

El gran avance experimentado, tanto por los métodos de navegación aérea, localización de objetivos, elementos y aparatos de a bordo, visores, etc., que hacen posible el bombardeo desde cualquier altura de vuelo, así como el hacer independiente la trayectoria del avión del lanzamiento de las bombas, ya que esto puede hacerse en posiciones de viraje, planeo, etc., además de los sistemas de blancos auxiliares empleados ya en la última guerra, así como la eficacia balística en lo referente a precisión, ha hecho que el bombardero pueda ser empleado en misiones que habían estado vedadas para él anteriormente.

Nos vamos a referir a varios problemas que pudiéramos incluir dentro de la acepción de bombardeo de precisión, ya sobre objetivos puntuales, ya sobre objetivos normales (entendiendo por bombardeo de precisión lo concerniente al tiro solamente, pues suponemos que la navegación de precisión necesaria para efectuar el bombardeo, tanto de día como de noche, y con cualquier tiempo, está conseguida por medio de las ayudas a la navegación por radar empleadas actualmente).

El primer caso a que nos vamos a referir de bombardeo sobre objetivos puntuales es un problema análogo al que se presenta en artillería al hacer una preparación analítica de tiro sobre un objetivo dado por sus coordenadas geográficas; aquí sabemos que la preparación, con todas las correcciones posibles, debidas a la influencia de la atmósfera, incremento de peso del proyectil, carga de proyección, etc., puede hacerse

perfectamente, y por tanto entrar en eficacia desde el primer disparo.

En nuestro caso también podemos situarnos en una posición de tiro tal, que, introducidas las correcciones aerológicas y balísticas pertinentes podamos entrar también en eficacia (por tratarse de un tiro, llamémosle dinámico, existe la desventaja de la dificultad de poder conocer las coordenadas exactas de la posición del avión).

Por similitud con el tiro artillero, el objetivo puntual puede venir definido por sus coordenadas terrestres, e introducidas las correcciones oportunas aerológicas y balísticas, el problema puede quedar resuelto sin más que definir el punto de lanzamiento, según una cierta ruta a seguir; ahora bien, esto habrá que hacerlo para cada caso particular, según sea la citada ruta, altura de vuelo, velocidad del avión, etc., pudiendo construirse tablas o ábacos de tiro que, en función de esos datos, den el punto de lanzamiento.

Así como en artillería podíamos hallar el número de disparos necesarios para batir un blanco, o sea el número de piezas precisas para con una cadencia de fuego batirle en un cierto tiempo, aquí el problema se complica, pues además de que si el bombardeo se efectúa por formaciones de aviones, cuya variación de posición con respecto al avión directriz es distinta, es preciso contar con la probabilidad de que los aviones que salgan a efectuar el servicio lleguen a la posición de tiro; de ahí que sea preciso conocerla para saber el número de ellos capaces de efectuar la operación.

En efecto, por métodos estadísticos podemos deducir que la probabilidad P, de fallo de un avión sea, para un cierto tipo y en función del poder aéreo enemigo y de la duración del vuelo o distancia a recorrer (en p está incluído averías, derribos enemigos, defensa antiaérea, etc.; es decir, todas las causas que hacen que el avión no pueda cumplir su misión); obtenidas las frecuencias deduciremos los parámetros necesarios para el estudio matemático de la cuestión:

Si empleamos n aviones, la probabilidad de que falle ningún avión será:

$$P_A = (1 - p)^n = q^n.$$

La probabilidad de que haya algún fallo será, por tanto,

$$P_B = (1 - q^n).$$

Las probabilidades de que fallen 2, 3 ..., h aviones, serán, respectivamente:

$$P_2 = \binom{n}{2} p^2 q^{n-2},$$

$$P_3 = \binom{n}{3} p^3 q^{n-3},$$

.....

.....

.....

$$P_h = \binom{n}{h} p^h q^{n-h};$$

y, por tanto, tendremos los valores de P_i, $i = 1,2, \ldots, h$. Y el valor probable del número de fallos será la esperanza matemática de la función

$$\varphi(t) = (pt + q)^n;$$

para el valor de la derivada $\varphi'(t)$, con $t = 1$.

$$\varphi'(1) = E(x) = np.$$

De esta forma podemos saber, "a priori", la probabilidad de ejecutar una operación y el valor probable del número de fallos. Conociendo el valor del coeficiente de precisión balística λ para el tipo de bomba empleada, y, por tanto, los desvíos y valor de la zona del 50 por 100 y demás detalles de dispersión, podemos resolver el problema de hallar el número de bombas y el número de aviones necesarios, pues por balística de efectos podemos saber la cantidad de proyectiles necesarios para la destrucción del objetivo, según la naturaleza de éste. Considerando que el centro de impactos coincide con el centro geométrico del objetivo, y teniendo también en cuenta los valores de anchura y longitud del mismo y los de la zona del 50 por 100, los factores de probabilidad nos darán el número de bombas, y de ahí, teniendo en cuenta la capacidad de los aviones y el valor probable de las pérdidas, tendremos el número efectivo para conseguir batir el objetivo.

A pesar de que este bombardeo de preci-

sión tiene hoy gran importancia, por los adelantos antedichos, debido al gran poder destructor de las bombas, tiene, a nuestro juicio, en los momentos actuales, más importancia el bombardeo que vamos a considerar ahora, que siendo de precisión no se refiere a objetivos puntuales, sino a zonas o recintos, en el que emplearemos el método de "bombardeo en reguero" o en ráfagas. Para este tipo de bombardeo consideraremos que el objetivo es un recinto, tal como se ve en la figura 1, y que como las formaciones de aviones pueden seguir un rumbo cualquiera para el bombardeo, pues ya hemos dicho que la trayectoria es independiente del blanco a batir, interesa, pues, saber la probabilidad de alcanzar los objetivos, tales como el B, o sea objetivos parciales dentro de una zona o recinto considerada, en la cual, por su dimensión, sabemos que han de caer las bombas.

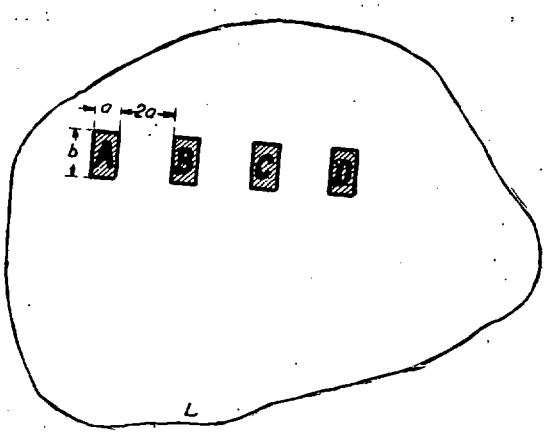


Fig. 1.

Considerando que el número de aviones es n, los problemas que pueden plantearse son infinitos, de los cuales vamos a abordar los más importantes, como ejemplo de cálculo de probabilidades.

a) Probabilidad para que todas las ráfagas o regueros alcancen a un objetivo tal como B.

b) Probabilidad para que h ráfagas o regueros alcancen a B.

c) Probabilidad para que una ráfaga alcance a B a todo lo largo.

d) Probabilidad para que ninguna ráfaga alcance a B (de impacto directo se entiende).

Vamos a hacer la hipótesis de que las ráfagas o regueros son rectas, o al menos se las puede considerar así en su proyección sobre el plano horizontal. O sea, que una recta genérica en el plano del objetivo será de la forma

$$x \cos \alpha + y \operatorname{sen} \alpha - p = 0.$$

Y vamos a considerar que como las ráfagas son rectas que cortan al recinto dado, habrá que introducir el concepto de medida de tal conjunto de rectas, y sabemos que éste se define como

$$m = \iint_c dp \, . \, d\theta.$$

Pero tratándose de dos contornos cerrados, contenidos uno en otro, la probabilidad de que una secante corte al exterior y al interior es:

$$p = \frac{L'}{L}, \qquad \begin{array}{l} L' = \text{longitud interior.} \\ L = \quad \text{»} \quad \text{exterior.} \end{array}$$

Por tanto, para resolver los problemas antedichos tendremos:

a) Sea B el objetivo dado en la zona cuyo recinto exterior tiene la longitud L (en casos de precisión tomaremos como recinto exterior el que corresponde a la dispersión); L tiene suficiente extensión para suponer que el recinto de dispersión está contenido en él, que es, por ejemplo, una zona industrial que interesa batir, y B es el objetivo particular a que nos referíamos; a y b las dimensiones que se ven en la figura (lo suponemos rectangular para mayor facilidad); la probabilidad de que una ráfaga o reguero que alcance a L y a B será:

$$P_a = \left[\frac{2a + 2b}{L}\right];$$

y si el número de aviones que intervienen es n, cualquiera que sea la dirección del ataque la probabilidad de que todas las ráfagas alcancen al objetivo será.

$$P_{a'} = \left[\frac{2a + 2b}{L}\right]^n,$$

que es, pues la probabilidad de que n rectas trazadas al azar corten a L y a B.

El caso b se resuelve de la siguiente forma:

La probabilidad pedida será

$$P_h = \binom{n}{h}\left[\frac{2a+2b}{L}\right]^h\left[1-\frac{2a+2b}{L}\right]^{n-h}.$$

Respecto a la proposición *c*, la probabilidad para que una ráfaga a lo menos corte a *B* a lo largo del recinto (fig. 2) será que corte a *AB* y *CD*.

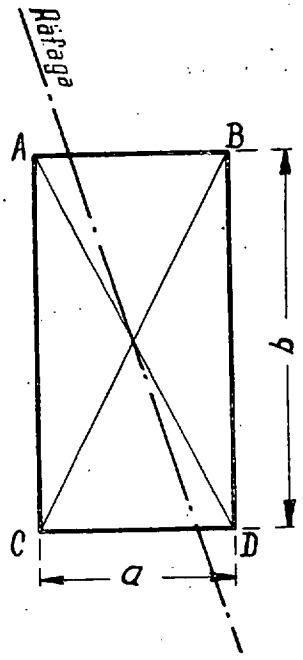


Fig. 2.

Llamando λ_1, λ_2 y λ a las medidas parciales

$$\lambda_1 = a + \sqrt{a^2+b^2},$$

$$\lambda_2 = a + \sqrt{a^2+b^2},$$

$$\lambda = 2(a+b);$$

luego

$$\rho = \lambda_1 + \lambda_2 - \lambda = 2\left[(a+\sqrt{a^2+b^2})\right] - 2\left[(a+b)\right].$$

Es decir, que la probabilidad P_3

$$P_3 = \frac{2(\sqrt{a^2+b^2}-b)}{L};$$

y, por tanto, la probabilidad de que ninguna ráfaga alcance al objetivo será

$$P_{3'} = (1-P_3)^h.$$

Y, por tanto, el que alguna, a lo menos, lo haya conseguido

$$P_c = 1 - [1-P_3]^h.$$

Para resolver la proposición *d* volvamos a la figura 1.ª, y considerando que nos referimos a los objetivos *A*, *B*, *C*, y *D*.

La probabilidad de que una ráfaga o reguero no haya alcanzado ninguno de los objetivos antedichos, será igual que si consideramos que pasó entre dos consecutivos. Supongamos que los intervalos entre objetivos son iguales. La probabilidad que tiene una ráfaga de pasar entre los objetivos *A* y *B* será la tercera parte de la que tiene de pasar entre cualquiera de los edificios;

$$\frac{4a+2b}{L}$$

será la probabilidad de que pase entre *A* y *B*; luego,

$$P_{D'} = \frac{3(4a+2b)}{L},$$

y la probabilidad pedida será:

$$P_D = \left[\frac{3(4a+2b)}{L}\right]^n.$$

Estos ejemplos podíamos haberlos resuelto con toda la generalidad refiriéndonos a objetivos dados según plano, sin más que sustituir las medidas aplicadas a estos recintos.

El recinto *L* a que nos hemos referido es sobre el cual sabemos que han de caer las bombas. Ahora bien, para resolver el problema con todo rigor había que sustituir ese recinto por el que corresponde a la superposición de todos los rectángulos de dispersión correspondientes a cada lanzamiento del reguero, y así, por ejemplo (fig. 3), si un avión vuela con rumbo *R* constante y altura de vuelo también constante y empieza el lanzamiento del reguero en la posición tal que el rectángulo es *ABCD* y termina el lanzamiento en otra posición a la que corresponde el rectángulo *EFGH*, el rectángulo total es la zona en la cual con seguridad han caído las bombas; luego el recinto *L*, a que nos hemos referido, es el *ABHG*, y

su longitud será el perímetro total, que sustituiremos en las fórmulas anteriores.

Si el avión varía de rumbo durante el ataque, el recinto L será una figura cuyo eje será la proyección normal de la ruta sobre el plano del objetivo y de anchura variable si también varía en altura el avión.

Como final, vamos a resolver otro problema más general, combinación de los anteriores, y es el siguiente:

Si para batir un objetivo hemos deducido que son necesarios h regueros o ráfagas, y

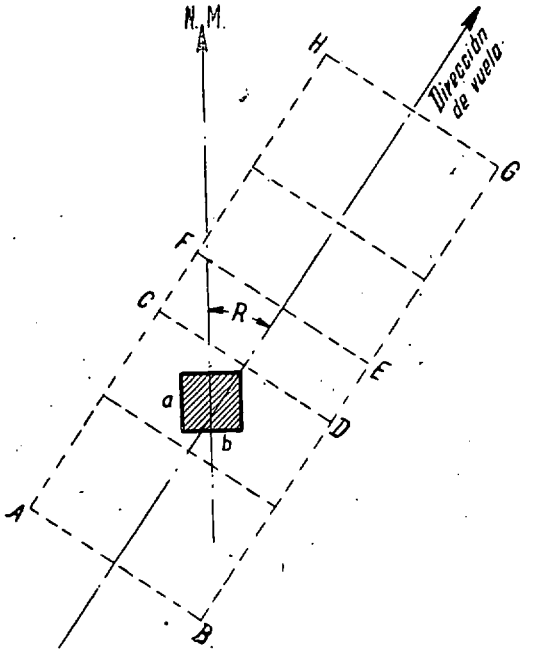


Fig. 3.

para lanzarlos, suponiendo que cada avión lanza uno, disponemos de m aviones, $m > h$, se necesita saber el número de aviones que necesitamos para que el objetivo quede batido en la forma más económica.

Para ello veamos la probabilidad que resulta mandando h $(h+1)$, $(h+2)$..., m aviones y el valor probable de fallos de los mismos en los distintos casos (el suponer que cada avión lanza una ráfaga no tiene otro objeto que el facilitar el problema, pues se pueden resolver todos los casos imaginables de lanzamiento).

a) Consideremos h aviones con probabilidad de fallo p; el problema puede resolverse suponiendo que no falle ningún avión ni ninguna ráfaga; la probabilidad valdrá:

$$P_h = (1-p)^h \left(\frac{2a+2b}{L}\right)^h,$$

y el número probable de fallos es $V_h = h \cdot p$.

Con $(h+1)$ aviones habrá que tener en cuenta que el problema puede quedar resuelto no fallando ningún avión ni ninguna ráfaga, no fallando ningún avión y sí una ráfaga, y fallando un avión y ninguna ráfaga.

Entonces el valor de la probabilidad de batir el objetivo será:

$$P_{h+1} = (1-p)^{h+1} \left[\left(\frac{2a+2b}{L}\right)^{h+1} + \right.$$

$$+ \binom{h+1}{1} \left(\frac{2a+2b}{L}\right)^h +$$

$$\left. + 1 - \left(\frac{2a+2b}{L}\right)\right] + \binom{h+1}{1} p\,(1-p)^h \left[\frac{2a+2b}{L}\right]^h.$$

El valor probable de fallos será:

$$V_{h+1} = (h+1)\,p.$$

Por el mismo razonamiento calculamos todos los casos hasta m, y llamando a

$$\left(\frac{2a+2b}{L}\right) = S.$$

Con m aviones tendremos que con las mismas hipótesis anteriores el problema puede quedar resuelto, no fallando ningún avión y ninguna, una, dos... K $(m - K = h)$ ráfagas; fallando un avión y ninguna, una... $K - 1 = h$; etc.

El valor de la probabilidad será:

$$P_m = (1-p)^m \left[S^m + \binom{m}{1} S^{m-1}(1-S) + \right.$$

$$+ \binom{m}{2} S^{m-2}(1-S)^2 + \ldots$$

$$\left. \ldots \binom{m}{k} S^{m-k}(1-S)^k\right] +$$

$$+ \binom{m}{1}(1-p)^{m-1}\, p \left[S^{m-1} + \right.$$

$$+ \binom{m-1}{1} S^{m-2}(1-S) \ldots$$

$$\ldots + \binom{m-1}{k-1} S^{m-k} (1-S)^{k-1}\Big] +$$

$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

$$+ \binom{m}{k} (1-p)^h p^k \left[S^h\right];$$

y llamando Σ_i a los paréntesis parciales, queda:

$$i = m, (m-1) \ldots h,$$

$$P_m = (1-p)^m \Sigma_m + \binom{m}{1} (1-p)^{m-1} p \Sigma_{m-1} + \ldots$$

$$\ldots + \binom{m}{k} (1-p)^h p^k \Sigma_h .$$

Y el valor probable de fallos será:

$$V_m = mp.$$

Conocido, pues, el número de bombas necesarias, de la misma forma que lo explicamos anteriormente se puede deducir el número de regueros, y por tanto, el de aviones efectivos necesarios para tener la certeza de batir el objetivo y el número probable de fallos de avión en este tipo de bombardeo.

Resueltas estas fórmulas en cada caso particular y tomada la solución pertinente según los propósitos del Mando, vemos que por este procedimiento pueden resolverse los infinitos problemas que pueden presentarse, y de lo que sólo resolvimos los anteriores como guión, pues desarrollado en cada caso tendría la extensión de un texto.

Ahora bien: de este tipo de problemas podemos deducir el caso en que interese la probabilidad por impacto directo, estudiando en su caso cada ráfaga o reguero en particular, con otro concepto de medida de un conjunto puntual.

Y vamos, por último, a entrar en la parte más importante del problema actual del bombardeo, objeto del presente artículo e íntimamente ligada a los problemas anteriores, y que sirve de medio para resolverlos. Nos referimos a que, como consecuencia de todo lo expuesto, todo Mando de bombardeo debe tener en su Estado Mayor una Sección de Investigación Estadística Matemática, que es la que resolverá en último caso al Mando los problemas que pueden presentársele.

Para ello llevará un control exacto de todas las operaciones efectuadas, tanto por lo que se refiere a operaciones de tiro, navegación, instrumentos, personal, etc., e inclusive puede ayudarse por toda clase de procedimientos, ya fotográficos, analíticos o físicos, etc.

Por ejemplo, en sucesivos bombardeos con un tipo de avión y de bomba, visor, procedimiento de navegación, puede, además de todos los informes, tanto aéreos como terrestres, obtener por fotografías horizontales planos a escala de la situación de un objetivo auxiliar y de todos los resultados obtenidos, tanto en la repartición de impactos con destrucciones, etc.

Hoy, después de haber obtenido con fotografías situación de impactos en un número relativamente pequeño con relación a un blanco dado, pueden deducirse, por el sistema de "pequeños números", todos los datos de dispersión, desvíos y coeficiente de precisión balística a partir de estos datos, que pueden servir para la confección de las tablas de tiro de un tipo de proyectil, y que es un método de construirlas por procedimientos estadísticos, y sacar las consecuencias (en lo referente tanto a dispersión, táctica, etc.) pertinentes para atacar otro objetivo real (incluso el objetivo o blanco auxiliar puede ser otro objetivo de guerra secundario). Con los métodos estadísticos puede llegarse a tal precisión, dependiente ésta del número de datos e informes, que los resultados obtenidos son verdaderamente asombrosos en todos los problemas que al Mando pueden interesarle, tanto problemas de tiro aéreo, que son los principales, como en otros de tipo más particular, como son pericia y rendimiento de las tripulaciones, que nos servirán para seleccionarlas; igualmente respecto al material, etc.

En una palabra, que el concepto de economía de fuerzas y óptimo rendimiento exigible a un Mando, máxime teniendo en cuenta la importancia actual y futura del "Mando de Bombardeo", no puede por menos que dar existencia a esa Sección Técnica en su Estado Mayor a que hemos aludido, ya empleada en la pasada contienda con gran éxito por los beligerantes y no explotada al máximo todavía.

Revisión de la guerra de Corea

Recopilación por A. R. U.

En 1949 se acordó la evacuación de las tropas americanas de ocupación de la Corea del Sur.

En la noche del 25 al 26 de junio de 1950 se produjo el ataque comunista a través del paralelo 38°.

Se calculó en principio que por cada bando coreano habría unos 100.000 hombres; pero mientras el Sur carecía de tanques y sólo tenía unos 20 ó 30 aviones de enlace y escuela, el Norte disponía de varias Unidades blindadas, con 250 a 300 carros de fabricación rusa, entre ellos (los mejores) tipo T. 34, con motor Diesel V. D., de 500 cv., armados con cañón de 76,2 mm. Asimismo disponía el Norte de unos 150 ó 160 aviones, también de fabricación rusa, tipos Yak 9 y Stormovik.

La poca aviación del Sur fué anulada y destruída desde los primeros momentos.

El Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas se reunió con urgencia, y con la excepción de Rusia (ausente) y de Yugoslavia, que se abstuvo, se acordó recabar de los nortecoreanos el cese inmediato de las operaciones y evacuar el territorio de la Corea del Sur; petición que no fué atendida por los agresores.

El General Douglas Mac Arthur, artífice de la victoria en Corea.

Al mismo tiempo que el 26 de junio atacaban la capital (Seul), los nortecoreanos efectuaron un desembarco en la costa oriental de la Corea meridional, lo cual aumentó la rapidez de la retirada de las tropas del Sur, amenazadas por un flanco de su retaguardia.

Veinticuatro horas después de la caída de Seul (el 27 de junio) fué decidido por el presidente Truman la entrada en acción de las fuerzas americanas del General Mac Arthur, y aun entonces con prohibición absoluta de operar más allá del paralelo 38°.

Las Fuerzas Aéreas americanas no empezaron, pues, a operar hasta el día 28 de junio, cuando la retirada y derrota del Sur era un hecho consumado.

La Aviación americana tenía que operar desde el Japón, pues se había acordado no preparar los aeródromos surcoreanos y llevarse la Aviación a las islas niponas.

Norteamérica contaba en aquel momento con las siguientes Fuerzas Aéreas en el Extremo Oriente:

I.—*Seis Escuadras de caza,* compuestas de:

a) Cinco Escuadras de día, 75 aparatos cada uno (tipo F-80 *Shooting Star,* monorreactor, de 920 kilómetros hora y 1.760 kilómetros de autonomía, armados con seis ametralladoras de 12,7 milímetros, bombas y proyectiles cohetes), y tipo F-51 Mustang (con motor clásico, que aunque menos rápidos luego resultaron preferibles para las operaciones tácticas en esta guerra de Corea, pues poseían una autonomía de 3.200 kilómetros, lo cual les daba mayor permanencia sobre los objetivos).

b) Una Escuadra de día y noche, con 24 aviones tipo F-82 Twin Mustang (bimotores, biplazas, de 760 kilómetros hora, 4.000 kilómetros de autonomía y armados con seis ametralladoras, de 12,7 mm. y cuatro bombas de 450 kilogramos).

II.—*Dos Grupos de bombardeo ligero,* com-

puestos de 16 aparatos cada uno, tipo Douglas Invader B-36.

III.—*Una Escuadra de bombardeo medio,* compuesta de 30 Superfortalezas B-29.

IV.—*Una Escuadra de transportes* (36 Skymaster C. 54).

En total, 500 aviones.

Recordemos que el radio de acción aéreo es de 3/8 de la autonomía para los cazas de reacción, o sea para los F-80 (solamente de 660 kilómetros); las bases aéreas del Japón, desde donde operaban, estaban a 500 kilómetros de donde se produjo posteriormente la preferencia de operar con los clásicos Mustang F-51, que por no ser de reacción tenían mayor permanencia en vuelo.

Se comprenderá la dificultad que padeció la Aviación americana para dar cobertura defensiva y apoyo táctico a las Fuerzas de Tierra.

Los transportes C. 54, aunque equipados con los más modernos sistemas e instalaciones de a bordo, tuvieron que regresar muchas veces al Japón sin cumplir sus misiones por falta del complemento indispensable de las instalaciones en tierra.

He aquí los grandes defectos observados:

a) Mala adaptación de los medios aéreos a las misiones.

b) Condiciones atmosféricas difíciles por ser la estación de lluvias.

c) Falta de instalaciones radar en tierra para el enlace con aire.

d) Carencia de aeródromos en condiciones, próximos al frente.

e) Fluidez de los frentes terrestres (enemigos y propios).

f) Malísima información por confidencias falsas.

Luego, reducido el frente a la extensión proporcional a las tropas de tierra que pudieron ser rápidamente transportadas a Corea, y a pesar de su poco espesor y la carencia de reservas para maniobras (que explica las continuas filtraciones y los difíciles momentos por los cuales se pasó), vino una época de resistencia más fijada, durante la cual se estableció una competencia entre la acumulación de masas de hombres, tanques y artillería por parte del Norte, y de elementos de guerra modernos, acciones aéreas y ejecución de una fase de desgaste del enemigo por parte del Sur.

Al regreso de su visita al frente (el 29 de junio), el General Mac Arthur, comprobada la crítica situación de las fuerzas que combatían bajo la bandera de las Naciones Unidas, pero jugándose allí solamente el prestigio del poder armado norteamericano, dió desde su avión (el "Bataan"), que en aquel momento sobrevolaba el mar del Japón, la orden a la Aviación Estratégica de empezar a operar más allá del paralelo 38°.

Estas acciones de la Aviación Estratégica, tan criticadas siempre, habrían de dar por resultado que muy pronto desapareciese totalmente la poca Aviación roja, y que las tropas enemigas empezasen a acusar su debilitamiento por falta de suministros de todas clases al ser destruídas las líneas férreas y puntos críticos de las comunicaciones por carretera.

Se pudo resistir el tiempo preciso para que llegasen refuerzos en cantidad suficiente para iniciar una reacción de carácter ofensivo. Los primeros refuerzos llegaron al Japón el 30 de julio.

Tras ciertas ocupaciones preliminares de islas se produjo, a mediados de septiembre, el desembarco principal americano en Inchon y la marcha sobre Seul; como asimismo el corte del ferrocarril hacia el Sur, al mismo tiempo completado con varios desembarcos en la costa oriental, a 35 kilómetros de Pohang, y otro a la misma altura de Seul, que apuntó al centro ferroviario de Checon, con lo cual todas las comunicaciones con la retaguardia comunista del frente Sur quedaban cortadas.

Al mismo tiempo que en retirada defensiva retrocedían los comunistas y se desahogaba la cabeza de playa en el Sur de la península, tropas comunistas de aquel mismo frente fueron retiradas para acudir en auxilio de Seul; como asimismo desde el Norte acudieron a la capital columnas de Infantería y tanques que reforzaron la defensa y frenaron la velocidad inicial del desembarco y asalto americano.

Como exposición resumida de las princi-

pales acciones aéreas del período inicial de debilitamiento de la retaguardia roja, puede considerarse lo siguiente:

3 de julio: Bombardeo por dos veces de Pyon-Yang, capital de la Corea del Norte (costó dos B-29, abatidos por los Yak).

4, 5, 6 de julio: Bombardeos de las líneas y centros ferroviarios y puntos neurálgicos de las carreteras; bombardeo de la refinería de petróleos de Wonsang, en la costa Este, y de la estación de Kojo; bombardeo de parques y arsenales.

7 de julio: El General Stratemeyer, Jefe de la Aviación americana en Oriente, publicó un comunicado sobre la actividad aérea en Corea durante los diez primeros días de acción, y el material que se consideraba destruído era: 156 camiones, 11 locomotoras, 28 vagones, 14 autocares, 8 tanques, 17 aviones, en su mayor parte por bombardeos de los B-29, y algunos de los aviones en combate aéreo. Las Fuerzas de Tierra habían abatido otro avión, y la Aviación Embarcada, cuatro más; en total, 22 aviones rojos menos. Las pérdidas americanas habían sido 20 aparatos, de ellos algunos B-29 y B-26; las victorias aparecían muy caras. ¿Por qué?

Cierto reportero lo concretó en una frase muy certera: *Los americanos se ven obligados a hacer una guerra al estilo de las de ayer, con un material pensado y preparado para la guerra de mañana.*

En efecto, los 300 aviones de reacción situados en el Japón, tenían por misión futura la interceptación de bombarderos que atacasen a unos 10.000 metros de altura; su rendimiento a baja cota de vuelo en misiones tácticas ha sido deficiente (material impropio e inadaptable a las misiones); a los 24 Twin Mustangs "todo tiempo" y a los 32 bombarderos ligeros B-26 les ha faltado las instalaciones radar de tierra para resultar verdaderamente eficaces; y para unas operaciones que en la última guerra las desempeñaron los "Marauders", ha habido que utilizar en Corea las Superfortalezas B-29, por no haber nada parecido a aquellos. Aunque se les llama bombarderos medios (después de aparecer el B-36), no son los B-29 tales bombarderos medios, mucho menos para una guerra como la de Corea.

Los expertos americanos creen que han ido demasiado a prisa, y que hay que sustituir los F-80 por F-51, para acciones de apoyo táctico a tierra. Se había creado una aviación proporcionada a una guerra del tamaño del mundo, y para un conflicto atómico intercontinental; y sus medios de combate no están a la medida de la escala de una guerra como la de Corea.

Esta misma idea de medios desproporcionados e inadáptables a conflictos locales de menor escala, fué expresada por once miembros de la Universidad de Harward y del Instituto de Tecnología de Massachussets.

Cuando a mediados de septiembre estaban las tropas del Sur reducidas a una estrecha "Cabeza de Playa Defensiva" en el sureste de la península, las tropas que había podido llegar a emplear allí Norteamérica eran unas cinco divisiones, entre ellas su famosa Infantería de Marina.

* * *

La Aviación americana conquistó desde su aparición el dominio absoluto. Sin embargo, quedaron sin ser llenadas a satisfacción las otras dos misiones clásicas ulteriores: "aislamiento del campo de batalla" y "apoyo a las fuerzas terrestres". El porqué, ya ha quedado dicho en párrafos anteriores.

Puede sacarse la siguiente enseñanza para este tipo de guerra, que no se pudo ver en la segunda guerra mundial, dada su condición completamente distinta.

"La acción eficaz de la Aviación Táctica se acomoda mal a los frentes de débil densidad" (lo contrario de lo que se vió en la segunda guerra, por los grandes efectivos terrestres que allí se emplearon).

En Corea, dos países cuya población total apenas alcanza veinticinco millones de hombres, no parecía que podrían llegar a poner en el frente de combate más que unas tres divisiones por cada lado. Mac Arthur, en su comunicado del 5 de julio, atribuía al invasor unos 35.000 hombres, que equivalen a dos divisiones americanas al completo. Estos cálculos eran muy equivocados.

Las diferencias con la segunda guerra mundial se acentúan si se tiene en cuenta que la menor división motorizada de 1939 se extendía a lo largo de 150 kilómetros que cubrían sus vehículos. La generosidad de Stalin para sus satélites no permite esos lujos, y la vulnerabilidad es mucho menor bajo los ataques aéreos, pues la escasez de vehículos (una docena de carros) se mueven muy bien de noche y escapan fácilmente a los ataques aéreos diurnos, escondidos en los bosques.

Sería injusto, no obstante, regatearle a la Aviación efectividad en Corea, puesto que si no se llega a contar con ella, no se hubiera podido resistir, como se ha resistido, hasta que llegó el momento de la reacción y el contrataque; ni quizá tampoco se hubiera hecho posible el desembarco, pues se trató de una maniobra muy audaz.

No habrá quedado demostrada la poca eficacia de la Aviación en Corea, cuando el Gobierno norteamericano, no sólo ha vuelto sobre su anterior decisión de reducir a 48 el programa de los 70 "groups", sino que ha acordado aumentar en 800 millones de dólares el crédito que había sido votado para 1950 y elevarlo en cuanto al de 1951, a fin de que en 1953 sea una realidad la existencia de los 70 "groups". Posteriormente se estudia por la Secretaría de Defensa la posibilidad de llegar a 110 "groups".

* * *

El nombramiento de un militar de la categoría y prestigio del General Marshall para el puesto de Secretario de Defensa es el gesto más firme de la política interior de Estados Unidos en los últimos cinco años.

Los que como Mc Carthy desearían deshacer el Pacto del Atlántico (por ser aislacionistas), criticaron la designación de Marshall y que entrase en el Gabinete en tan íntima comunión con Truman y Acheson, pues lo consideraron un triunfo sobre Mac Arthur y sus propósitos o deseos de primordial interés para la posición de Norteamérica en el Pacífico. Sin embargo, Mac Arthur recibió una felicitación personal de Marshall por el triunfo en Corea.

Mac Carthy es el enemigo político número 1 de Acheson, y no podrá perdonarle a Marshall el preferir la defensa de la Europa Occidental en detrimento de los intereses americanos en el Extremo Oriente.

Cuando Marshall fué embajador en Nankin debió seguramente comprender que una guerra con la China comunista sería larga y absorbería tantos efectivos que no permitiría acudir de un modo eficiente y a la vez a defender la Europa Occidental.

Ante tal dilema, evidente para todos, los aislacionistas vuelcan todo su interés hacia el Extremo Oriente y el Pacífico, y los partidarios del Plan Marshall se inclinan por una política de preferencia y rigidez en la defensa de Europa, mientras en Asia se deberá actuar con una gran flexibilidad, cuyos límites los marcarían las circunstancias en cada momento.

Esta postura de la política exterior americana, que tanto ha desorientado y tantas desconfianzas e impacientes manifestaciones ha provocado, por ser una política, al menos aparente, de "un paso adelante dos pasos atrás", pudiera ser no obstante, una traducción americana de la fórmula clásica italiana: "Quien va despacio va sano, y quien va sano va lejos", y por tanto, a la larga resultar un acierto.

Por lo que se refiere a los discutidos orígenes de la guerra de Corea y a la inexplicable situación de indefensión en que sorprendió a los americanos, queremos, a título únicamente de curiosidad, incluir aquí ciertas manifestaciones que le fueron hechas en París al corresponsal de *A B C* por persona de autorizada posición, según él mismo declaró:

"Marshall, en su viaje a China, parece que llegó a la conclusión de que los Estados Unidos no debían defender Corea si el comunismo rebasaba el paralelo 38°. De su informe, al parecer, se llegó a un acuerdo en ese sentido por el Departamento de Estado y por el Pentágono. Un agente soviético puso este acuerdo secreto en conocimiento de Moscú. Entonces Rusia decidió atacar en Corea, por considerarlo un éxito fácil de lograr en quince días. Pero se produjo la resistencia que todos hemos visto, y que, al parecer, fué una iniciativa personal del General Mac Arthur, que Wáshington decidió con posterioridad respaldar."

De ser esto cierto—en todo o en parte—, aparecerían clarísimas muchas cosas que de otro modo eran inexplicables.

* * *

De un día a otro varía el panorama en el Pacífico; pero el *tono* que en el momento de cerrarse este número de REVISTA DE AERONÁUTICA tiene la situación política en Extremo Oriente, lo podemos resumir como sigue:

En Corea, Norteamérica pisa un terreno tan firme en lo político como en lo militar, puesto que la agresión nortecomunista logró unificar el criterio de 53 de los 59 componentes de la O. N. U. en favor de la intervención de las Naciones Unidas, bajo cuya bandera se combate allí victoriosamente.

En Formosa, en cambio, los Estados Unidos pisarían, por el contrario, una posición más firme en lo militar (si llegase el caso) que en lo político; pues la existencia de la Escuadra norteamericana y el naciente espíritu de independencia de la isla fortalecerían y justificarían la posición estratégica de América; mientras que en lo político, no sólo estaría aislada, sino bajo la amenaza de echarse en contra definitivamente a la China comunista y unirla del todo a Rusia; que es precisamente todo lo contrario del cariz que últimamente ha tomado la política de los Estados Unidos e Inglaterra en el Extremo Oriente.

Por todas esas razones se prevé por los que se sienten *zahories* que prevalecerá el dar a Europa turno de preferente atención y urgencia y al Extremo Oriente una atención e importancia secundarias. Y en cuanto a Formosa, tratar de encontrarle a toda costa una solución diplomática que fuese tolerable para la isla y para la China comunista, dejando al tiempo el madurar el milagro de hallar tan difícil solución.

¿Acertarán los videntes? Nosotros sólo nos atrevemos a repetir que "si los unos, a veces, ha parecido que pecaban de ingenuos, los otros pudiera ser que se siguieran pasando de listos".

Pyongyang, capital de la Corea Septentrional, cayó en poder de las tropas de las Naciones Unidas, que entraron en ella el día 20 de octubre, con la ayuda de un desembarco aéreo de 4.100 paracaidistas y 2.000 hombres más de refuerzo lanzados en lugares situados a 40 kilómetros al norte de Pyongyang. Esto parece ya el principio del fin de esta guerra en Corea.

Por lo pronto, la victoria de las Naciones Unidas (digamos americana) ha servido para deshacer la impresión que la U. R. S. S. hubiese logrado en el ánimo canijo de la Europa Occidental. Un relativamente pequeño Ejército terrestre, abastecido por la mayor Marina del mundo y amparado y apoyado por la mejor Aviación, que hubiera sido arrollado y echado al mar sólo con masas asiáticas, apoyadas por artillería y tanques, hubiera anticipado una visión o fantasma enormemente derrotista de lo que podría ser una invasión ruso-comunista de la Europa cristiana. Pero se ha demostrado todo lo contrario de lo que hubiera deseado la U. R. S. S. y, ¿por qué no decirlo?, todo lo contrario también de lo que hubiesen deseado los opuestos al desarrollo del Poder Aéreo.

En toda la crisis del Extremo Oriente late un contenido asiático (antioccidental) que en cualquier momento, al menor error, puede obrar como un revulsivo aglutinante y echar a China, Indochina e incluso a la India en brazos de Rusia.

Esto, y no el fantasma de la artificial barrera del paralelo 38°, traba y frena la acción de las "armas occidentales", bajo la natural prudencia de un imperativo de razones políticas muy justificado, por el sano deseo de no romper la paz.

* * *

Un "puente aéreo" de suministros urgentes, como complemento del suministro en mayor escala por vía marítima, ha superado en Corea a las marcas del "puente aéreo de Berlín".

Hay también un episodio interesante en el paso del río Han, cerca de Seul, ya que habiendo sido destruído por los rojos en retirada el puente permanente que allí existía, fué reconstruído en pocas horas otro semipermanente de más de 300 metros de largo, gracias a que la Aviación lanzó sobre aquel lugar 300 toneladas de material de acero y maderas, como asimismo 58 gran-

des pontones de caucho, y el personal de Ingenieros (Air Borne) Paracaidistas. Nueva "lámpara de Aladino" estos métodos y medios aeronáuticos, que permiten que aparezca un puente de la noche a la mañana.

Respecto a un punto tan interesante como son las bajas, diremos que hasta finales del mes de septiembre eran por parte de los americanos: 2.500 muertos, 11.000 heridos y 4.000 desaparecidos; total, 17.500 hombres.

En la bolsa del Sur se calculan que quedaron prisioneros unos 40.000 nortecoreanos. En las operaciones posteriores y después de pasar las tropas de las Naciones Unidas el paralelo 38°, parece que éstas han tenido bastantes bajas, pues en determinados puntos la resistencia roja aumentó y llegó a ser incluso tenaz; el total se calcula en 24.000.

A principios de octubre, las bajas causadas a los nortecoreanos desde el 25 de junio (fecha de la agresión nortecoreana), se comunica que eran las siguientes: 157.000, sin contar las hechas por ataques aéreos; 13.000 por la Aviación, 60.000 prisioneros; en total, unas 220.000 bajas, de ellas 1.800 muertos y 24.000 heridos y prisioneros entre el día 3 y el día 7 del mes de octubre.

En Seul parece que han muerto durante los combates de liberación de la capital 30.000 personas civiles surcoreanas y otras 20.000 fueron fusiladas por los comunistas.

La propuesta americana de paz en Corea se apoya en los acuerdos del Consejo de Seguridad de 25 y 27 de junio, y acepta tácitamente las decisiones militares del Comandante Jefe (General Mac Arthur). Pero hay que reconocer que su *pieza maestra* trata de ser la unificación política del país mediante la celebración de unas elecciones de tipo democrático, a las cuales pueda expedírseles un certificado de legalidad por la O. N. U.

Por otra parte, se trataba (antes de la agresión coreana), por parte rusa, de lograr que entrase la China comunista en la O. N. U. y saliese la China nacionalista; lo cual fué denegado por votación.

Si después de quedar todo en Corea tal como estaba (salvo la aparente unificación política del país y los muertos que haya costado la guerra), se consigue por los contrarios al espíritu democrático que efectivamente entre en la O. N. U. la China comunista, nos parece que las Democracias habrían ganado otra vez la guerra y habrían perdido otra vez la paz; o nosotros sufrimos un espejismo.

Por último, diremos que el ataque que se temía contra el Tibet está desfogando por el norte de Indochina, donde las tropas de la Legión Extranjera de Francia y sus Fuerzas marroquíes no lo están pasando del todo bien frente a efectivos superiores en número y bien pertrechados e instruídos en China.

Ya los norteamericanos han enviado, como refuerzos de efectos decisivos, un cierto número de aviones a Indochina; por segunda vez la Aviación tiene que encargarse de ganar tiempo mientras se organiza la *resistencia en superficie; para poder actuar en masa en el aire, y luego de debilitado el enemigo, hacer la ofensiva final y ocupación por tierra con menos resistencia y menos bajas.*

Hace un mes las tropas del Norte eran 13 Divisiones en el Sur, con bastante artillería y buenos tanques, y la iniciativa de la acción en sus manos.

Hoy a los comunistas coreanos les quedarán escasamente unas dos Divisiones y poco armamento, constituído con lo que se haya podido salvar de su catástrofe en el Sur, nunca más de 100.000 hombres, mal armados y sin comunicaciones logísticas.

Los americanos han sido siempre dueños del Mar y del Aire, y hoy lo son más que nunca; por tierra se les calcula que han llegado a reunir unas siete Divisiones completas y bien equipadas, más dos Unidades especiales de choque y asalto; aparte de los dos Batallones ingleses y uno australiano, se calcula que hay que contar con, por lo menos, seis Divisiones surcoreanas reorganizadas y pertrechadas, que lo mismo que por la idiosincrasia de su raza se desmoralizaron con la derrota, se encuentran con la victoria en plena exaltación agresiva; total, unos 200.000 hombres, bien apoyados por la Aviación y la Marina.

¿Incógnitas? El apoyo ruso-chino y la guerra de guerrillas, que para un Ejército regular es peor que la polilla. El tiempo dirá, y no tardando demasiado, según parece.

Navegación isobárica

Consideraciones generales.

Hace tiempo que deseábamos presentar a nuestros lectores algo sobre navegación isobárica.

Presentamos hoy trozos de un artículo aparecido en *Forces Aériennes Françaises*, firmado por el Teniente Mathiot, aunque aclaremos por nuestra cuenta ciertos conceptos.

La navegación isobárica se funda en apoyarse en unas líneas curvas distintas de aquellas que constituyen los meridianos y paralelos; unas *líneas de presión barométrica constante.*

Se comprende en seguida que el instrumento básico de este tipo de navegación ha de ser un *altímetro barométrico* de los que equipan nuestros aviones. Pero el complemento es un altímetro absoluto (radio o radar).

Viajando, pues, de modo que el "altímetro barométrico" señale siempre la misma "altura", iremos volando según una *curva de presión constante;* a estas curvas se les llama líneas o curvas *isobaras.*

En primer lugar, pensemos que no hay ninguna razón que impida el que pueda darse el caso de que un avión que sigue una *isobara* no cambie de altura sobre el nivel del mar; en realidad el caso es posible, y entonces la curva esa sería una *isobara,* y, además, *una curva de nivel constante;* reciben el nombre particular de *curvas isohypsas* cuando cumplen con ambas condiciones.

Pero tampoco hay nada que nos asegure que al volar un avión sin apoyarse más que en el "altímetro barométrico" (conservando una *isobara*) vaya manteniéndose realmente a la misma altura sobre el mar, puesto que debido a muchas causas locales la presión barométrica a una altura determinada cambia de un lugar a otro de la tierra, según la hora, el grado de humedad y otras varias causas locales.

Todos los pilotos sabemos que para conservar realmente *la altura,* apoyados en el altímetro corriente, necesitaríamos ir introduciéndole continuamente *los milibares* del lugar que sobrevolamos; así como sabemos también que cuando pasamos en vuelo sin visibilidad sobre altas montañas (de noche o metidos en nubes), debemos tomar un margen de seguridad de unos 500 metros sobre la altura máxima de aquellas montañas, pues se nos ha enseñado que un "altímetro barométrico" puede llegar a acusar errores de altura sobre el mar en menos (que no interesan), o errores en más hasta de 300 metros (causa de casi todos los accidentes de choque con montañas).

Todos los puntos del espacio de una presión determinada constituyen una *superficie isóbara* de ese determinado valor.

No creemos necesario insistir, ni argumentar, para que se comprenda, que no se tratará de una superficie plana, sino algún tanto ondulada y con ciertas hondonadas, y en la cual por otros sitios se constituyen a modo de montes. Se forman en los focos o lugares en los que se constituyan "centros de altas presiones" (anticiclones) o "centros de bajas presiones" (depresiones).

Si consideramos un plano vertical que, pasando por el aeródromo de salida y por el de llegada, corte a la *superficie isobara,* según una línea o *curva isobara,* esa sería la ruta que habría realmente seguido un avión que, apoyado en su altímetro barométrico, hubiera conservado la presión constante al mantener la misma altura indicada, pues no se habría salido de la *superficie isobárica,* y como no se habría salido tampoco del plano vertical que pasa por la ruta de uno a otro aeródromo, ya que habría conservado su rumbo apoyado en la brújula, habría hecho su vuelo según la curva intersección del plano vertical con la *superficie isobara.*

Sin embargo, no se trata en la navegación isobárica de seguir esta *curva isobara,* ya

que, además de ir subiendo y bajando a lo largo de aquella intersección, ello exige apoyarse en la brújula para conservar el rumbo.

Por el contrario, si consideramos una *superficie isobara* de un valor determinado, cortada por superficies esféricas concéntricas con la tierra y de diferentes radios (estos radios significan separación constante del centro de la tierra, y, por tanto, alturas constantes de vuelo sobre el nivel del mar), tendríamos en las curvas intersecciones, *curvas isobaras* (de la misma presión que la "superficie isobara", por estar estas curvas en esa *superficie*), y al mismo tiempo serían curvas de nivel constante correspondientes cada una de ellas a la altura que signifique el radio de separación del centro de la tierra de aquellas superficies esféricas; es decir, son *curvas isohypsas,* según la definición que de ellas dimos.

En un trozo pequeño de la *superficie isobara,* aquellas esferas de distinto radio (superficies de distinta altura) podrían sustituirse por planos horizontales de diferente cota, cortando a la *superficie isobara,* según *curvas isohypsas,* cada una del mismo nivel que su plano, y todas ellas *isobaras* de la presión única de la superficie.

Estas curvas isohypsas, en planos horizontales, son la base de la navegación que queremos estudiar.

Las *superficies isobaras* más consideradas hasta ahora son las de 300 milibares (que equivale, en números redondos, a 8.500 metros de altura), la de 500 milibares (que equivale a unos 5.000 metros de altura) y la de 700 milibares (que se relaciona con los 3.000 metros de altura). Obsérvese que a medida que la presión aumenta la altura disminuye, como es lógico y forzoso, por ser la atmósfera tanto más densa mientras más baja.

Por tanto, las *líneas isohypsas* más usuales son aquellas que se producen a unos 8.500 metros de altura sobre la "superficie isobara" de 300 milibares, a unos 5.000 metros de altura sobre la de 500 milibares y a unos 3.000 metros de cota sobre la de 700 milibares de presión.

La carta meteorológica que da la proyección ortogonal de estas *curvas isohypsas* sobre una carta geográfica de una región determinada, se llama un *contorno.* Los meteorólogos, a un contorno calculado con relación a la previsión le dan el nombre de *prontorno.*

En definitiva, la novedad de la Navegación Isobárica consiste en la utilización de estas *líneas isobáricas* y de estas *líneas isohypsas,* como asimismo de estos *contornos* y *prontornos,* en vez de los meridianos y paralelos y de los mapas o cartas geográficas clásicas.

"Esta *navegación isobárica* tiene, pues, de nuevo en su fundamento la explotación de ciertas técnicas que se han hecho posibles mediante la comparación de un altímetro clásico (barométrico) con un "altímetro absoluto" que dé exactamente la altura del avión respecto al terreno sobre el cual se vuela. Esta comparación es la que permite situar exactamente en el espacio los campos de presión (superficies y líneas) y sacar de allí un cierto número de ventajas, que trataremos de exponer."

"El conjunto de las técnicas de vuelo que se designan con el nombre de *vuelo a presión constante,* no se ha conseguido de una manera general más que a partir del momento en que se dispuso de un instrumento que diese la altura absoluta sobre el suelo sobrevolado con la suficiente precisión, y solamente desde que se ha podido confiar con cierta seguridad en las previsiones meteorológicas de los *campos de presión isobárica* (prontornos)."

"El desarrollo de los vuelos transoceánicos durante la pasada guerra fué lo que suscitó este nuevo método de *navegación isobárica,* que hoy día puede permitir economías considerables de tiempo y de carburantes en los grandes recorridos por ciertos lugares del globo terrestre.

Decimos sobre ciertos lugares del globo porque este nuevo método de navegación tiene, al menos por ahora, algunas limitaciones o restricciones, que son las siguientes:

1.° Se precisa conocer lo más exactamente posible la cota de la *superficie isobara* de que se trata. Para ello hay que contar con un "altímetro absoluto" muy preciso (radio o radar), que dé la altura de esta superficie con relación a un plano de referencia bien determinado. Hace falta, pues, conocer también muy exactamente la altitud

sobre el mar de los puntos del terreno sobre el cual volamos, y como esto es muy difícil, resulta que estas exigencias son las que prácticamente limitan el *vuelo a presión constante* a efectuarlo sobre el mar únicamente.

2.° Exige un piloto automático muy preciso, ligado al altímetro barométrico, para el mantenimiento exacto de la altura de vuelo sin salirse de la superficie isobárica de determinada presión.

3.° No puede utilizarse este método de navegación en las bajas latitudes geográficas, porque en ellas no pueden calcularse con fijeza las expresiones del *viento del gradiente* y del *viento de los contornos,* que después explicaremos, y que constituyen la base de ciertas técnicas de los métodos de navegación isobárica.

4.° Esta navegación no es nada exacta en las zonas atmosféricas llamadas de fricción (es decir, que incluso sobre el mar exige altitudes de vuelo superiores a 1.500 metros). La zona de fricción respecto a la tierra llega prácticamente hasta esos 1.500 metros, en que ya la atmósfera se independiza del efecto de rotación y se sujeta a otras circunstancias.

5.° Queda sometida la Navegación Isobárica a ciertos errores inherentes al método. Estos errores, por otra parte débiles, son debidos a la curvatura de las *isobaras,* que modifican la fuerza del viento. Son debidos, además, a que muy rara vez las *superficies isobaras* son aproximadamente planas.

Para prepararnos al estudio de las diversas técnicas de este método de navegación, queremos dejar descritos y expuestos unos cálculos muy elementales referentes al *viento del gradiente* y al *viento de los contornos,* a los cuales ya hemos nombrado en párrafos anteriores, como asimismo al *viento transversal y al longitudinal.*

Sin embargo, como en las fórmulas que no tenemos más remedio que exponer y en ciertos cálculos (por otra parte, elementales y sencillísimos) aparecerá la expresión algebraica llamada *diferencial,* queremos deshacer *el coco* que para algunos pudiera significar, dando una explicación que la vulgarice, y que sabemos bastará incluso para aquellos menos versados en matemáticas y que no obstante sientan curiosidad o interés por estos temas aeronáuticos de navegación.

Podemos definir *lo infinitesimal*—al tratar de vulgarizar el concepto—como un algo que se aproxima muchísimo y cada vez más *a cero,* pero sin llegar nunca a ser *cero.* Siempre la *suma* de todas esas partes infinitesimales volverá a reconstruir *el todo* inicial, que se dividió y subdividió.

Por otra parte, una pendiente es el cociente de la diferencia en altura partida por la distancia en proyección horizontal. Una *diferencial* es, por así decirlo, la pendiente entre dos infinitesimales sucesivas, es decir, un cociente entre cantidades infinitesimales. La suma de todas las diferenciales constituye una *integral* y reconstruye el todo. No se vea en lo que decimos una verdadera definición matemática; pero sí creemos que es algo lo bastante claro y concreto, a la vez que sencillo, para dar una idea filosófica de lo que es una *diferencial* y una *integral* a aquellos no versados en matemáticas y permitirles seguir los elementales cálculos que incluiremos a continuación.

Viento del gradiente y ley "Buys-Ballot".

Ya hemos definido como *curvas isobaras* las de una misma presión barométrica en la atmósfera.

Dos *curvas isobaras* infinitamente próximas no serán iguales, pero su diferencia en altura, por ser infinitesimal, constituye una *diferencial,* con arreglo a lo que antes hemos vulgarizado.

Por tanto, si la curva A tiene de presión P, la infinitamente inmediata en B tendrá como presión $P + dP$ (siendo dP la diferencial o variación del valor P).

Se llama *gradiente* en el punto A a la inclinación para pasar de la curva A a la curva inmediata B, y como sabemos que la inclinación de una pendiente es el cociente del aumento en altura dividido por la distancia recorrida en proyección horizontal, tendremos que el valor del *gradiente* en A será, llamándole G:

$$G = \frac{dP}{AB}. \quad \text{(Fórmula núm. 1)}$$

El *gradiente*, en otros términos, es la variación de presión por unidad de longitud (figura 1).

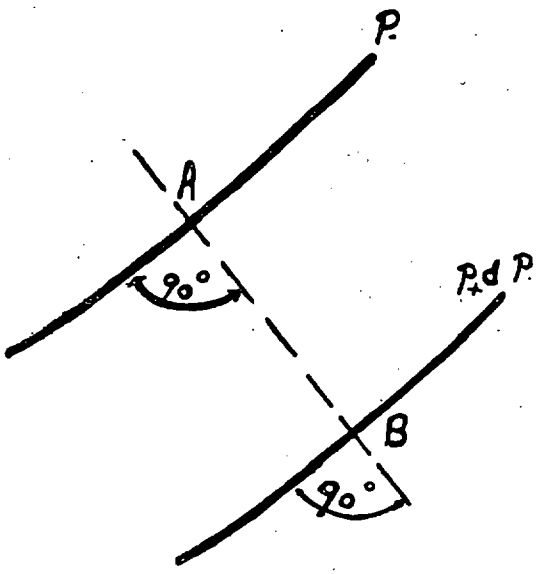


Figura 1.

Ahora definamos lo que se entiende por *viento del gradiente*, también llamado *viento geostrófico*. Es el ocasionado únicamente por el efecto de rotación de la tierra, y debido únicamente también al campo de presiones (es decir, al *gradiente*). Sólo existe este viento por debajo de los 1.000 metros sobre el mar, es decir, dentro de la zona de capas bajas de la atmósfera que antes llamamos *zonas de fricción*.

Según una ley conocida con el nombre de Buys-Ballot, este viento es paralelo a las *curvas isobaras*, y en el hemisferio Norte gira ese viento en el mismo sentido que las agujas de un reloj (a "destroxum", mirando desde el polo Norte al centro de la tierra), cuando se trata de centros de altas presiones (anticiclones), y en sentido inverso que las agujas de un reloj (a "sinestroxum") cuando se trata de centros de bajas presiones (depresiones).

La velocidad de este *viento del gradiente* está dada por la fórmula siguiente:

$$V = \frac{G}{2\,\omega\,\rho\,\text{sen}\,\varphi} \quad \text{(Fórmula núm. 2)}$$

G = gradiente de presión.
ω = velocidad de rotación de la tierra.
ρ = densidad media del aire considerado.
φ = latitud media de la zona considerada.

Viento de los contornos (isohypsas).

Ya dijimos que eran *isohypsas* las líneas curvas de intersección de un plano horizontal (o superficie esférica concéntrica con la tierra) con la *superficie isobárica*, en que se encuentran todos los puntos del espacio de una misma determinada presión (del mismo número de milibares de presión atmosférica o barométrica). Es decir, líneas de la misma cota sobre el mar y de la misma presión (ambas cosas a la vez, intersección de dos lugares geométricos).

Por la ley de Buys-Ballot se puede calcular el viento que sopla sobre una *superficie isobara*. También es paralelo este viento a las curvas de nivel (isohypsas) comprendidas sobre esa *superficie*. Gira también según las agujas de un reloj en el hemisferio Norte, alrededor de las cotas elevadas de los *contornos*.

Su velocidad la da la expresión o fórmula siguiente:

$$V = \frac{dZ}{L} \cdot \frac{1}{2\,\omega\,\text{sen}\,\varphi} \quad \text{(Fórmula núm 3)}$$

dZ = diferencial de cotas entre dos líneas de nivel consecutivas.
L = la distancia horizontal entre ellas.
$\frac{dZ}{L}$ = la pendiente de la superficie isobárica comparable al gradiente de presiones del viento geostrófico.

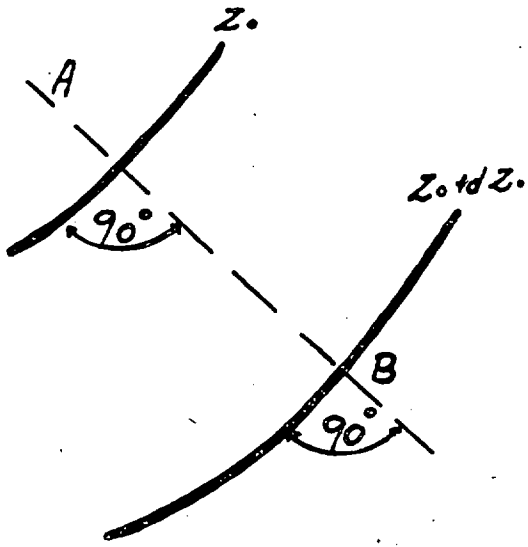


Figura 2.

La comparación de las expresiones [1] y [2] del *viento geostrófico* y del *viento de los contornos* demuestra todo el enorme interés de este último, en cuya expresión el término ρ, esencialmente variable, y por ello tan difícil de determinar, ya ha desaparecido (1).

El viento transversal. (Lugar de posición-presión.)

Consideremos en un *contorno* dado dos líneas de nivel de cotas infinitamente próximas, Z_a y Z_b.

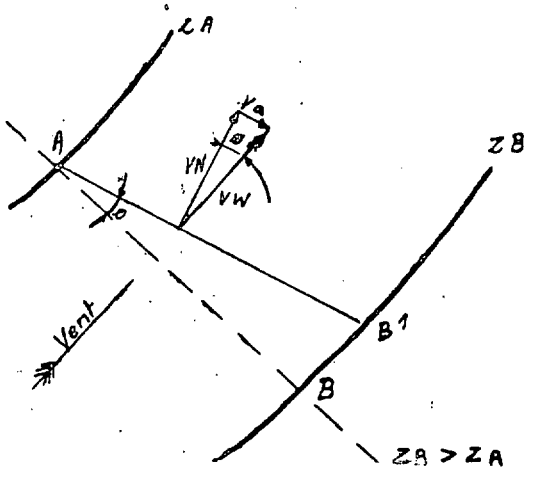


Figura 3.

Según la ley de Buys-Ballot, aplicada a los contornos, el viento es paralelo a las *isohypsas,* y su fuerza es:

$$Vw = \frac{Z_a - Z_b}{AB} \cdot \lambda \quad \text{(Fórmula núm. 4)}$$

Designado por λ el término ya conocido de la fórmula tres $\left(\frac{1}{2\,\omega \text{ sen } \varphi}\right)$, que puede ser considerado constante en grandes límites de latitud.

(1) La expresión del *viento de los contornos* es evidentemente homogénea en todo sistema de unidades coherente (por ejemplo, G. G. S., o bien M. T. S.). El primer sistema nos daría V en cm/s.; partiendo de Z, en centímetros, y de L, en c. m. En la práctica se busca que V venga en *nudos;* partiendo de Z, en metros, y de L, en millas marinas. En este caso se sustituye $\frac{1}{2\,\omega}$ por un factor aproximado, igual a 71,6.

Ahora consideremos un avión volando desde A hasta B_1, formando su ruta AB_1 un ángulo θ con la línea de máxima pendiente del *contorno* (una línea perpendicular a las curvas en A y en B_1).

Sean V_a y V_n (fig. 3) dos líneas, respectivamente, perpendicular y paralela a AB_1.

V_a será el *viento transversal,* y V_n, el *viento longitudinal,* y tendremos, según lo ya visto:

$$V_n = \lambda \frac{(Z_a - Z_{b1}) \cos \theta}{AB_1 \cos \theta} = \lambda \frac{Z_a - Z_b}{AB_1}.$$

(Fórmula núm. 5).

En efecto: $Z_b = Z_{b1}$, porque estando sobre una misma curva de nivel tendrán la misma altura o cota.

Por otra parte, $AB = AB_1 \cos \theta$.

Sea T el tiempo necesario al avión para pasar de la *isohypsa* Z_a a la *isohypsa* Z_b, y sea V_s la velocidad respecto al suelo de ese avión; se tendrá:

$$AB_1 = V_s \cdot T,$$

y el efecto total del viento transversal será:

$$W_n = V_n \cdot T;$$

o bien:

$$W_n = \lambda \frac{Z_a - Z_{b1}}{AB_1} \cdot T = \lambda \frac{Z_a - Z_{b1}}{V_s \cdot T} =$$

$$= \lambda \frac{Z_a - Z_{b1}}{V_s} \cdot \quad \text{(Fórmula núm. 6)}$$

Dicho de otro modo, cuando el avión, volando a la velocidad V_s respecto al suelo, haya pasado del punto A de cota Z_a al punto B_1 de cota Z_b, su posición en el aire estará a una distancia W_n de este punto B_1 y sobre la normal a AB_1.

Consideremos ahora el triángulo ACB_1 (en el cual $AC = V_p \cdot T$ y $AB_1 = V_s \cdot T$) al cabo de un tiempo T de vuelo (fig. 4).

Acabamos de ver que la posición en el aire C está sobre una paralela a AB_1, trazada a una distancia $W_n = B_1D = \lambda \frac{Z_a - Z_b}{V_s}$ (fórmula 6).

Tracemos la perpendicular en C a AC, y sea E el punto de intersección de esta perpendicular con la paralela al rumbo proyectado AC que pasa por B_1.

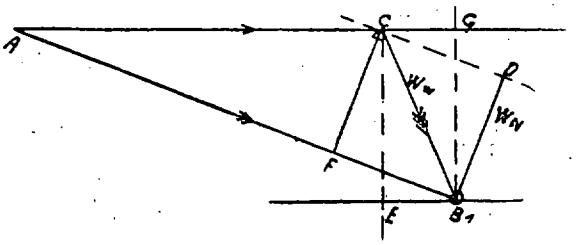


Figura 4.

Tracemos también CF perpendicular a AB_1 (por tanto, igual a B_1D) y B_1G perpendicular a AC (por tanto, igual a CE).

Los dos triángulos ACF y AGB_1 son semejantes, y se puede establecer:

$$\frac{CF}{GB_1} = \frac{AC}{AB_1} = \frac{V_p \cdot T}{V_s \cdot T} = \frac{V_p}{V_s}$$

(Fórmula núm. 7)

Ahora bien: $CF = DB_1$ es igual al efecto del *viento transversal,* que ya antes hemos definido; por tanto,

$$CF = DB_1 = \frac{Z_a - Z_{b1}}{V_s} \quad \text{(Ver la relación núm. 6)}$$

Reemplazando CF por este valor, en la relación núm. [7], se tiene:

$$GB_1 = CF \cdot \frac{V_s}{V_p} = \lambda \frac{Z_a - Z_{b1}}{V_p \cdot V_s} \cdot V_s =$$

$$= \lambda \frac{Z_a - Z_{b1}}{V_p} \quad \text{(Fórmula núm. 8)}$$

La interpretación de esta última relación [8] nos conduce a una consecuencia notable. Cuando el avión ha pasado de un punto de cota isobárica Z_a a un punto de cota isobárica Z_b, su *posición respecto al suelo* está a una distancia fácilmente calculable respecto a su *posición aire.*

Dicho de otro modo: conociendo V_p y la diferencia de cota entre dos puntos de la *superficie isobara* seguida por un avión (puntos A y B_1 de la figura 4), se puede obtener un lugar geométrico para su posición.

Este lugar geométrico en que se tiene que hallar su *posición* es la recta (B_1E de la figura 4 paralela a la proyección del rumbo seguido, y a una distancia $B_1G = \lambda \frac{Z_a - Z_{b1}}{V_p}$ (fórmula [8]) de la *posición aire* correspondiente a B_1.

A tal lugar geométrico de posición se le llama *lugar de posición-presión* (2).

Viento longitudinal (en el caso particular en que las "isohypsas" son paralelas en la zona de vuelo).

Consideremos el caso, bastante frecuente sobre grandes zonas de vuelo, en que las *isohypsas* tienen sensiblemente la forma de rectas paralelas, y sean A y B_1 los puntos de la porción de ruta a cubrir.

Sea AB la línea de máxima pendiente de la *superficie isobara* (fig. 5).

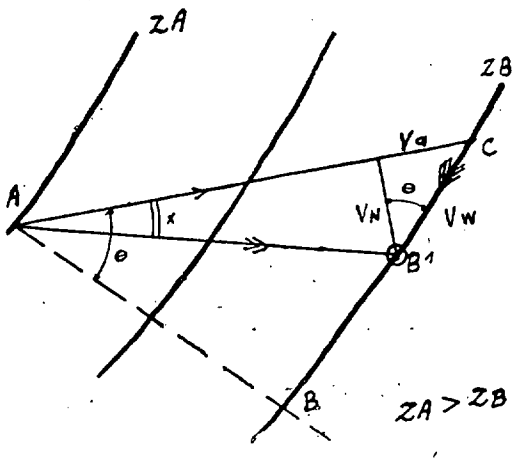


Figura 5.

Designaremos por θ el ángulo que hace AB con el rumbo AC del avión. Sea $CB_1 = W_w$

(2) Hay evidentemente dos rectas paralelas al rumbo y a una misma distancia dada, una a cada lado. La ley de Buys-Ballot permite ver cuál es la que conviene. Así, en la figura 4 el viento transversal viene, con relación al rumbo, de la izquierda a la derecha. Esto significa que el avión ha pasado de una región (A), de cotas isobáricas elevadas, hacia una región (B), de cotas isobáricas más débiles.

el efecto del viento total sufrido por el avión durante su vuelo. Este efecto es evidentemente llevado o trasladado sobre la *isohypsa* de cota Z_b.

El camino AC estará así perfectamente determinado.

Como hemos hecho ya antes, descompongamos W_w en V_n (efecto del viento transversal) y otra parte W_a (efecto del viento longitudinal). El ángulo θ se vuelve a encontrar evidentemente en B_1, y tendremos:

$$W_a = W_w \operatorname{sen} \theta \quad \text{y} \quad W_n = W_w \cos \theta .$$

Se comprende que estas relaciones entre efectos de viento se repiten exactamente iguales entre velocidades, y podremos escribir: $V_a = V_w \operatorname{sen} \theta$; o bien, reemplazando W_w por su valor (con referencia a la relación núm. [4]):

$$V_a = \lambda \frac{Z_a - Z_{b1}}{A B_1} \operatorname{tg} \theta \quad (\text{porque } A B = A B_1 \cos \theta).$$

Por tanto, cuando las *isohypsas* son sensiblemente rectas paralelas, la velocidad del viento longitudinal (de cara o de cola) puede ser fácilmente determinado. Basta ir sobre el *prontorno* correspondiente a la hora media del vuelo, y trazando sobre esta carta la ruta a seguir y el camino correspondiente (calculado con V_w, se pueden medir directamente sobre esta carta Z_a, Z_b, AB_1 y θ. Después se deduce V_a.

El signo de V_a se deduce inmediatamente de la ley de Buys-Ballot. La figura 5 permite, por otra parte, enunciar una regla sencilla que da el sentido del viento longitudinal:

Si $Z_a - Z_b$ es positivo, V_a es negativo (viento de cara).

Si $Z_a - Z_b$ es negativo, V_b es positivo (viento de cola).

Esto es así para AB_1 a la derecha del camino (caso de la fig. 5).

El efecto de *viento longitudinal* no tiene apenas interés. Se calcula, por otra parte, fácilmente a partir de la velocidad del *viento longitudinal*, según la relación $W_a = V_a . T$ (siendo T el tiempo de vuelo).

Cálculo del viento longitudinal en el sentido general.

Una simple consideración nos va a permitir calcular en el caso general el *viento longitudinal*.

En efecto, en una zona donde el viento sopla según un régimen establecido, dos aviones, volando a la misma altura y con caminos perpendiculares, son ambos desviados por el viento; pero el efecto del *viento transversal* para el uno es igual al *efecto del viento longitudinal* para el otro.

Supongamos que ambos parten de A (figura 6) y según los caminos AC y AC_1, perpendiculares entre sí. Los dos van a la misma altura y llevan la misma velocidad propia V_p. Al cabo de un tiempo T, el primero llegaría al *punto aire* C, y el otro, al *punto aire* C_1; suponiendo no hubiese viento sería $AC = AC_1$.

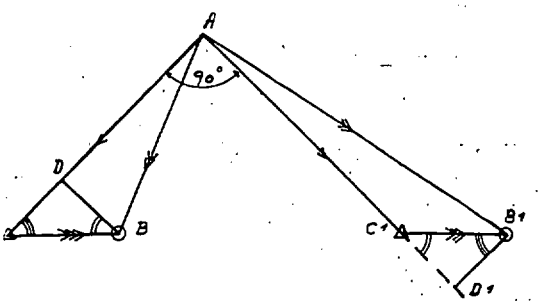


Figura 6.

Pero sean CB y C_1B_1 los dos efectos respectivos sufridos, a causa de un mismo viento. Descompongamos CB y C_1B_1 de modo que aparezcan los vectores componentes de *viento longitudinal* y *transversal* (que serán, respectivamente, BD y B_1D_1, y DC y D_1C_1). Los dos triángulos rectángulos DCB y $D_1C_1B_1$ son iguales, y se deduce:

$$B D = D_1 C_1 ;$$
$$D C = B_1 D_1 .$$

El efecto de *viento longitudinal* de un avión es igual al efecto de *viento transversal* sufrido por el otro. En la práctica el efecto de *viento longitudinal* se calcula de

la manera siguiente: se trocea la ruta a seguir en un cierto número de partes, que se recorren con camino único (véase lo que sigue).

Sea, por ejemplo (fig. 7), P_1P_2 una tal porción de ruta, y sea P_1C el camino correspondiente sobre la superficie isogónica. Para evitar errores demasiado grandes, se considera un segundo avión volando con un camino perpendicular al primero y cuya *ruta aire* pase por el punto medio M, entre P_1 y P_2. Se considera un *camino aire* de este avión AB, igual en tamaño de largo que PC, y tal que M sea también el punto medio de AB (perpendicular a P_1C pasando por M, punto medio entre P_1 y P_2).

Tendremos $MA = MB = 1/2\ P_1C$. Sabemos (relación número 5) que para un avión yendo de A a B el efecto *del viento transversal* será:

$$V = \frac{\lambda\,(Z_a - Z_b)}{AB}.$$

Por lo que ha quedado dicho, será este mismo el efecto del *viento longitudinal* sufrido por el avión que iba de P_1 a P_a.

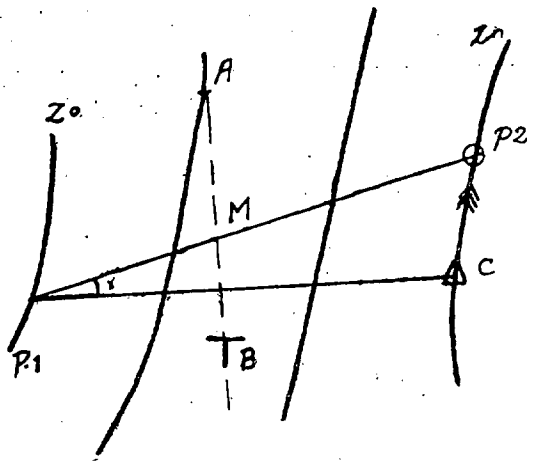


Figura 7.

Consideremos que en ciertos casos se puede tomar, incluso directamente, AB perpendicular a P_1P_2 y $A = P_1P_2$.

La aproximación es en general suficiente y permite un cálculo rápido.

Cálculo de la velocidad respecto al suelo.

Designándola por V_s, y la propia del avión por V_p, y el viento longitudinal por V_a, tendremos:

$$V_s = (V_p + V_a)\,\frac{1}{\cos X}.$$

Siendo X el ángulo de deriva, que por ser en general inferior a los 10°, se puede suponer sin gran error igual a la unidad.

Por otra parte, la distancia a recorrer en estas condiciones es fácil de determinar; conociendo la duración del combustible, que permitirá un tiempo de T de vuelo, pues tendríamos:

$$L = T.\ V_s.$$

O bien si lo que queremos saber es el tiempo que tardaremos en recorrer una distancia determinada L, tendríamos:

$$T = \frac{L}{V_s}.$$

Consideración final.

Sólo hemos entrado en una exposición de ideas, definiciones y fundamentos de la Navegación Isobárica, de carácter general, como asimismo en la exposición de los *vientos del gradiente, vientos de los contornos* y *vientos transversales* y *longitudinales;* esta última exposición, traducida al pie de la letra del trabajo del Teniente Mathiot, a que hicimos alusión al principio de este artículo.

Con estos conocimientos ya podríamos entrar a considerar este nuevo sistema de *navegación aérea a presión constante;* pero extendernos en los diversos métodos sería alargar excesivamente este artículo y acumular demasiados conceptos de una sola vez.

Creemos preferible dejar para otro trabajo, en el próximo número de nuestra Revista, la exposición de la parte que corresponde a la obtención de los *lugares geométricos de posición-presión* y a la explotación y *cálculo de derivas,* según diversos métodos, empleables todos ellos en esta navegación isobárica.

(Traducción y aclaraciones de REVISTA DE AERONAUTICA.)

Información Nacional

VIAJE DE S. E. EL GENERALISIMO AL AFRICA OCCIDENTAL ESPAÑOLA

S. E. el Jefe del Estado saludando a las comisiones de Jefes del Ejército del Aire que acudieron a despedirle.

El Jefe del Estado y Generalísimo de los Ejércitos, acompañado de su esposa y de los Ministros de la Gobernación, del Aire, de Industria y Comercio y de Obras Públicas, salió el día 19 del aeropuerto de Barajas, en avión, para Sidi Ifni, con el propósito de visitar los territorios del Africa Occidental Española.

A las nueve en punto de la mañana llegó al aeródromo el automóvil que conducía al Jefe del Estado y a su esposa. Al descender de él fueron saludados por todos los Ministros, el Capitán General de la Primera Región y el Jefe del aeropuerto.

Seguidamente Sus Excelencias penetraron en el campo de aviación, seguidos del Gobierno. Una Compañía de la Primera Región Aérea, con bandera y música, rindió honores al Jefe del Estado, que saludó a las Comisiones de Jefes y Oficiales del Ejército del Aire situadas frente al avión en que había de emprender el viaje, y pasó revista a las fuerzas.

El Generalísimo, que vestía uniforme de Capitán General del Ejército del Aire, subió al avión acompañado de su esposa, miembros del Gobierno y séquito. Al despegar el aparato, un DC-4 de la "Iberia", la Banda de música interpretó el Himno nacional.

Entrega de despachos a los nuevos Oficiales de las Milicias Aéreas Universitarias

Con asistencia del Ministro del Aire General González Gallarza, se celebró el día 20 del pasado, en el aeródromo escuela de Villafría, la clausura del curso de las Milicias Aéreas Universitarias y la entrega de despachos a 267 Alféreces eventuales de complemento del Arma de Aviación y de Tropas de Aviación, y los títulos de Sargento a 99 alumnos.

El Ministro del Aire y el Teniente General Yagüe, entregando los despachos.

El Ministro, tripulando un bimotor Douglas, llegó al aeródromo acompañado por el Director general de Instrucción General Más de Gaminde, siendo recibido por el Teniente General Yagüe, por el Secretario general del Ministerio Coronel Vives; el Director de la Escuela de las Milicias Aéreas Universitarias Coronel Vara de Rey, y otras autoridades. Primeramente pasó revista a las fuerzas de las Milicias que le rindieron honores, saludando después a las autoridades. A continuación, en uno de los pabellones, el Ministro, séquito y autoridades asistieron a una misa de campaña, y después pronunció una patriótica alocución el Coronel Vara de Rey. Por último, se procedió a la entrega de despachos, que efectuaron el Ministro y el Teniente General Yagüe. El Ministro y demás autoridades presenciaron desde la torre de mando del aeropuerto el desfile de las Milicias, que lo hicieron en columna de honor. El General González Gallarza asistió después a un banquete, al que concurrieron también todas las autoridades y el cuadro de profesores de la Academia. A última hora de la tarde el Ministro y acompañantes regresaron por vía aérea a Madrid.

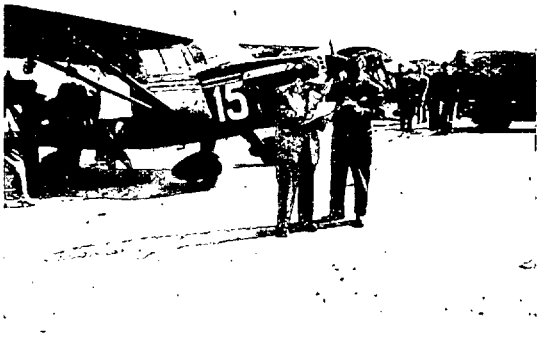
Se inaugura la estación de viajeros del Aeropuerto de Zaragoza

En la tarde del día 10 fué bendecida e inaugurada la estación de viajeros del aeropuerto Sanjurjo, de esta capital, así como los locales del Aero Club. Para asistir al acto llegó de Madrid en avión el Subsecretario del Aire General Castro de Garnica, acompañado de altos jefes del Ministerio.

Primeramente el Teniente Vicario Castrense de aquella Región Aérea ofició en la bendición. Seguidamente el Teniente Coronel jefe del Servicio de Obras de la Región, don Santiago Prat, pronunció un discurso.

El acto terminó con unas palabras del Subsecretario del Aire, que declaró inaugurada oficialmente la nueva estación de viajeros del aeropuerto de Zaragoza.

La Vuelta Aérea a España de 1950



Las tripulaciones haciendo sus últimos preparativos para empezar la Vuelta.

El Real Aero Club ha organizado este año la Vuelta Aérea a España, tratando de darle el singular relieve deportivo que tuvo en otro tiempo. Merced a sus esfuerzos se ha logrado un gran éxito, el que se espera aumente en años sucesivos, contribuyendo así al fomento y desarrollo de la Aviación civil española.

La Vuelta ha constituído principalmente una prueba de regularidad, aunque comprendía también otra de navegación, en el trayecto Barcelona-Zaragoza, y un concurso de velocidad, en el de Valladolid-Madrid.

Las etapas previstas eran las siguientes:

Primera etapa: Madrid-Jerez, 450 kms.

Segunda etapa: Jerez-Málaga-Murcia-Valencia, 630 kms.

Tercera etapa: Valencia-Barcelona-Sabadell-Reus-Lérida-Zaragoza, 622 kms.

Cuarta etapa: Zaragoza-Logroño-Santander, 306 kms.

Quinta etapa: Santander-Valladolid-Madrid, 386 kms.

El recorrido total de la prueba era de 2.444 kilómetros. La carrera de velocidad, en la segunda parte de la etapa Santander-Madrid, trayecto Valladolid-Madrid, de 170 kilómetros.

A las once de la mañana del día 11 dió comienzo la prueba, elevándose una tras otra las catorce avionetas que participaron en la Vuelta Aérea a España, a fin de cubrir la primera etapa, Madrid-Jerez de la Frontera, que se disputó en marcha neutralizada, siendo el primero en llegar a Jerez el aparato núm. 3, pilotado por don Jesús Martín Rey.

La segunda etapa se disputó al día siguiente, sobre el recorrido Jerez-Málaga-Murcia-Valencia, haciendo escala en Málaga. La llegada a Valencia del primer aparato, pilotado por don Trino Torremarín, se efectuó a las 5,25 de la tarde. En esta etapa se retiró la avioneta tripulada por don Antonio Sierra, de Lérida.

El día 14 se corrió la tercera etapa, Valencia-Barcelona-Zaragoza, llegando primero al aeródromo de Prat de Llobregat don Jesús Martín Rey. El programa señalaba Zaragoza como final de etapa; pero el mal tiempo obligó a aplazar la salida de Barcelona, la que se efectuó el día 16, reanudando las avionetas su marcha hacia Zaragoza, siendo el primero en llegar a esta capital el aparato tripulado por don José Albiñana.

El mismo día 16 se emprendió la marcha para cubrir la cuarta etapa, Zaragoza-Logroño - Santander con escala en Logroño, siendo primero en el aeródromo de La Albericia el aparato tripulado por don Rodolfo Bay.

La última etapa, Santander-Valladolid-Madrid, se cubrió al día siguiente, llegando a Barajas en primer lugar, después de dispu-

tar la prueba de velocidad en el trayecto Valladolid-Madrid, la avioneta tripulada por don Julio Carmona.

Clasificación de la prueba.

Clasificación general: Avioneta "Macchi", pilotada por don Julio Carmona, sumó 522 puntos; "Miles Gemini", por Rodolfo Bay, 765; "Messenger", por Manuel Kindelán, 769; "Stinson", por Teodosio Pombo, 884; "Stinson", por Antonio Peñafiel, 1.021; "Stinson", por Miguel Ara Torrell, 1.167; "Stinson", por Jesús Cospedal, 1.228; "Stinson", por José Albiñana, 1.479; "Stinson", por Trino Torre Marín, 1.662; "Stinson", por José Díaz Carmona, 2.165; "Macchi B-308", por Jesús Martín Rey, 2.540; "J. P.", por Emilio Suárez, 2.667; "Stinson", por Manuel Egea, 8.624 puntos.

En primer término, la avioneta "Macchi", de don Julio Carmona, ganadora de la Vuelta.

Prueba de velocidad: 1, Julio Carmona; 2, Jesús Martín Rey; 3, Manuel Kindelán; 4, Rodolfo Bay; 5, Trino Torre; 6, Teodosio Pombo; 7, Emilio Suárez; 8, Miguel Ara; 9, José Díaz Carmona; 10, Leonardo Novo; 11, Antonio Peñafiel; 12, José Albiñana; 13, Manuel Egea.

Recibieron trofeos y premios en metálico las siguientes tripulaciones: Avioneta número 14; piloto, Julio Carmona; acompañante, Luis Aresti. Núm. 11; pilotos, Rodolfo Bay y Ultano Kindelán. Núm. 17; pilotos, Manuel Kindelán, Eugenio del Saz-Orozco y Bernardo Meneses. Núm. 8; piloto, Teodosio Pombo; acompañantes, señora Pombo y señor Menéndez Chacón. Núm. 10; piloto, Antonio Peñafiel; acompañantes, Julio Sevillano y Jaime Julvé. Núm. 6; piloto, Miguel Ara Torrell, y acompañantes, señores Solsona, Civit, presidente del Aero Club de Lérida, y Arturo Miguel.

Por la noche tuvo lugar la entrega de premios en un acto íntimo organizado por el Real Aero Club de España, bajo la presidencia del Ministro del Aire.

El Presidente, Duque de Almodóvar del Río, resaltó la actividad del Real Aero Club en los dos años de actuación con la creación de escuelas para pilotos, construcción de edificios y la organización de la Vuelta a España, que, pese a las dificultades, ha constituído un franco éxito.

El Ministro del Aire, General González Gallarza, felicitó a los concursantes y expresó su confianza en que la próxima Vuelta, vencidas las dificultades de material y con mejor suerte atmosférica, supere la brillante marca de la que acaba de realizarse con notorio éxito del Real Aero Club.

Asistieron, además de los citados, el Subsecretario del Aire, directores generales y altos cargos del departamento, dirigentes del Aero Club, Secretario nacional de Deportes, todos los concursantes y representantes de la Prensa.

Entrega de diplomas a los aprendices de la Escuela de León

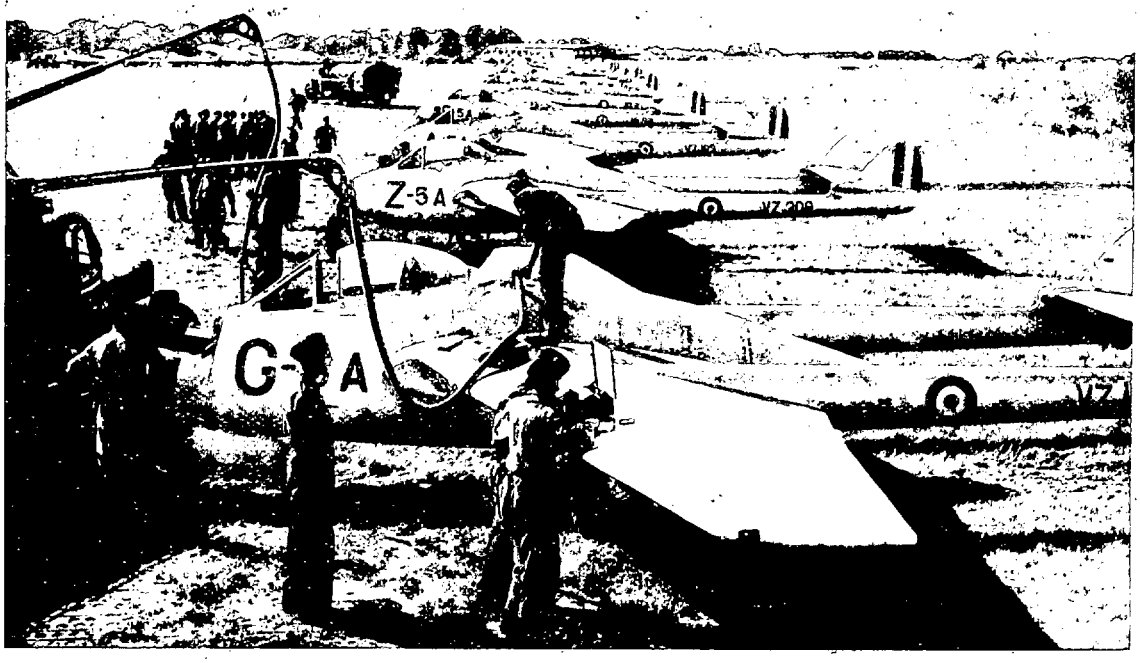
El día 2 del actual se celebró en el aeródromo de la Virgen del Camino la entrega de diplomas a los aprendices de la Escuela de Aviación que han terminado con aprovechamiento los dos cursos de aprendizaje.

Primeramente se celebró una misa, efectuándose a continuación la entrega de diplomas, pronunciando discursos el Teniente Coronel del Val, Jefe de la Maestranza, y el Coronel Martínez Merino, Jefe del Sector Aéreo.

Esta es la quinta promoción que ha salido de dicha Escuela; sus componentes serán destinados a diversas Maestranzas de España.

Información del Extranjero

AVIACION MILITAR



Aviones "Vampire", en el aeródromo de Villacoublay, durante las maniobras "Cupola", realizadas por las fuerzas de la Unión Occidental.

AUSTRALIA

El desarrollo de la R. A. A. F.

El Ministro del Aire australiano acaba de dar a conocer los planes de desarrollo de la Real Fuerza Aérea Australiana.

Se refieren a la creación de una reserva de 1.000 oficiales y 9.000 hombres y de "Country Flights" (escuadrillas regionales) que formen parte de las escuadrillas de reserva ya existentes, la creación de unidades en las escuelas y la reforma de la Reserva femenina.

El plan de entrenamiento prevé que 225 individuos realizarán cincuenta horas de vuelo por año en los Aero Clubs a costa del Gobierno.

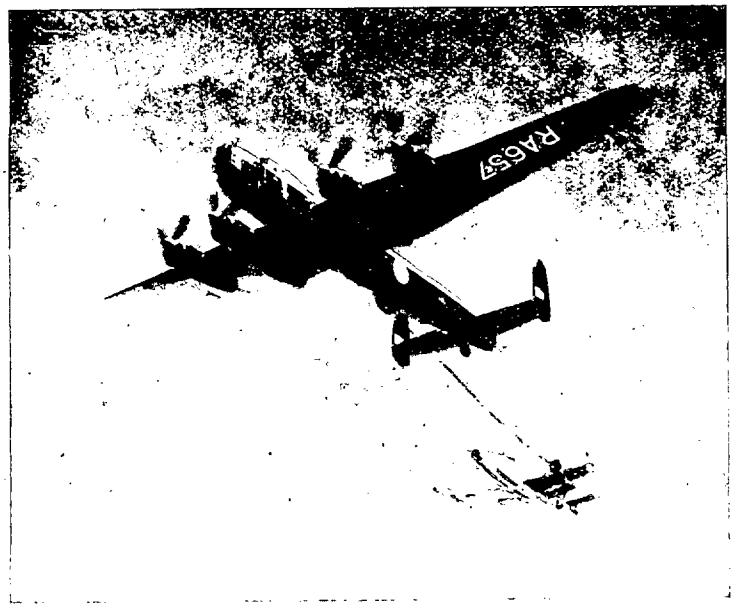
ESTADOS UNIDOS

Aumento de la Fuerza Aérea.

Se dice en los círculos autorizados que los Estados Unidos, y más concretamente el Secretario de Defensa, General Marshall, estudian actualmente el proyecto de aumento de la Fuerza Aérea norteamericana, para elevar su número a más de los 70 regimientos ya autorizados por el Presidente Truman después del desencadenamiento de las hostilidades en Corea. Se prevé la creación de 95 a 110 grupos de Aviación, proyecto ya aprobado por los jefes de Estado Mayor de las tres Armas.

El presupuesto de defensa.

El Presidente Truman dió recientemente a conocer al Congreso las cifras totales que se calculan necesarias para reforzar la defensa de los Estados Unidos y que, reunidas, suman la cantidad de



El aprovisionamiento en vuelo de un F-84 es realizado en esta fotografía por un "Lincoln". Como puede apreciarse, la toma del combustible se halla en uno de los planos del caza. El F-84 es uno de los dos que intentaron la travesía del Atlántico sin escala.

10.500 millones de dólares, integrando las Fuerzas Armadas 600.000 hombres, distribuídos de la siguiente forma:

240.000 para las Fuerzas de Tierra.
268.000 para la Marina.
137.000 para la Fuerza Aérea.

La cantidad correspondiente a la Fuerza Aérea—4.500 millones de dólares, es decir, casi la mitad de la consignación total—deberá permitir elevar la cifra actual de 48 Regimientos a 69.

La rehabilitación del "Shooting Star".

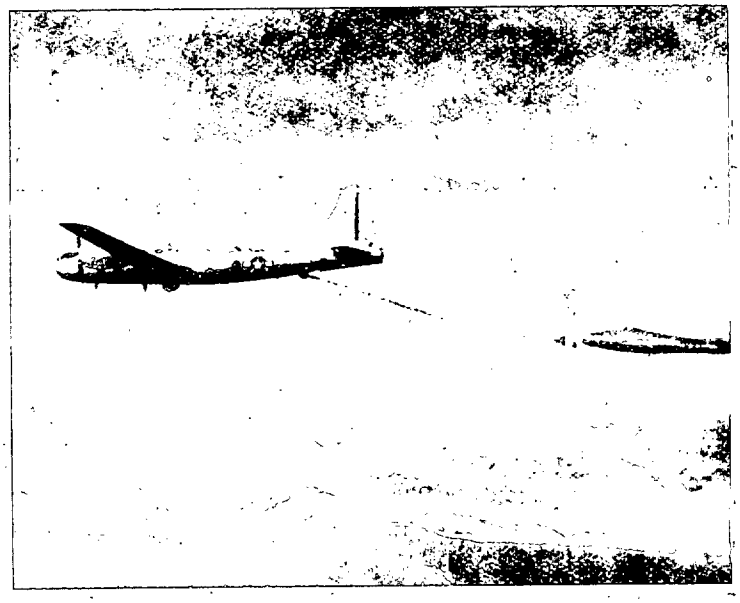
He aquí algunos detalles que permiten juzgar la actuación, demasiado criticada, del caza "Shooting Star" en los campos de batalla de Corea:

Radio de acción.—La Quinta Fuerza Aérea utiliza el F-80 C con reactor Allison J-33. Ha conseguido un aumento del radio de acción mediante el empleo de nuevos depósitos en el extremo de los planos que comprenden la sección delantera y la sección posterior del antiguo depósito, y entre estas dos secciones, otras dos centrales en vez de una. Cada depósito contiene así 982 litros, o sea, 360 litros más que los depósitos pequeños. Con estos 720 litros de más, el "Schooting Star" alcanza objetivos situados a 640 kilómetros y puede permanecer sobre ellos veinte minutos.

Entretenimiento.—El entretenimiento es menos delicado de lo que se temía. Hay menos cambios de motor, menos roturas de aletas y menos cambios de filtros. Eso se atribuye, en parte, a que se emplea el carburante JP-1. La esencia de 100 octanos formaba un depósito de óxido de plomo en las aletas y las hacía quebradizas, inconveniente que ha sido subsanado.

Realizaciones. — En tiempo de paz los pilotos no maniobraban en forma que superaran los 5 ó 7 g. Durante la guerra muchos han alcanzado los 12 g., y hasta aquí, parece que las características del avión no se han resentido por ello.

Efectos de los proyectiles. — La revista "Aviation Week" da cuenta de las siguientes observaciones transmitidas por un corresponsal



Un aspecto del aprovisionamiento en vuelo por una "Superfortaleza" B-29 de un caza de reacción F-84, que ha fracasado en su intento de atravesar el Atlántico sin escalas de Nueva York a Londres.

de guerra: Los "Shooting Star" han sido alcanzados por proyectiles de un calibre de hasta 40 mm. en casi todas las partes del motor. Las únicas que no han sido alcanzadas fueron: el compresor, el sistema de alimentación de aceite y el sistema de alimentación del carburante. Los extremos de las alas se hendieron por cables de acero. Un avión que atacaba un puente chocó con el morro contra un cable de 2,54 cms. de diámetro, que rompió, quedando cortado el revestimiento del ala, pero no sufrió otro daño.

Otro F-80 fué alcanzado por un proyectil de 40 mm., que desgarró la cubierta del reactor, y cortó unos 8 cms. de la pieza que soporta el plano fijo horizontal. El avión cumplió su misión y regresó a la base, donde fué reparado.

Los golpes dados en las toberas o en el cuerpo del reactor no han motivado incendios de importancia.

Un F-80 ha recibido un proyectil en su turborreactor, quedando inutilizadas varias aletas. El piloto ha regresado a su base, diciendo que no se había dado cuenta de ello. Sin embargo, en la Lockheed se considera que esta declaración es "exagerada".

También se han realizado en algunos puntos despegues acrobáticos, en los que inmediatamente después de despegar, el piloto ha metido el tren de aterrizaje para disminuir la resistencia.

Según la misma información, los pilotos del "Shooting Star" piden que se suprima el sistema de inyección de agua y alcohol, que no rinde resultados apreciables, y que, en realidad, no se ha utilizado. Piden también que el techo de la cabina, que funciona eléctricamente, sea sustituído por otro que funcione a mano, y que resultaría más fácil de cuidar. También convendrá que las tuberías de carburante y de aire de los depósitos del extremo del ala sean "desconectables" a la altura del centro del ala. Eso permitiría no tener que desmontar el conjunto cuando se avería una parte del ala.

En la base aérea inglesa de Marham, un piloto de la RAF da las últimas instrucciones a la tripulación de un "Wáshington" (nombre dado en Inglaterra a las "Superfortalezas" B-29).

Evacuación de heridos por vía aérea.

La División del Pacífico del Servicio Militar de Transporte Aéreo (MATS) ha incrementado la evacuación de heridos procedentes de la guerra de Corea, estableciendo para ello un contrato con la Pan American a fin de utilizar sus aviones de pasajeros para el transporte de heridos leves.

El primer vuelo de este tipo lo ha realizado un "Stratocruiser", llevando 58 heridos menos graves desde Tokio a San Francisco. Prescindiendo de las 24-48 horas de parada que normalmente se invierten en Honolulú cuando se transportan heridos graves, el gran avión Boeing efectuó el vuelo directamente, excepto en dos cortas paradas que se efectuaron en la isla Wake y Honolulú a fin de dar de comer a los heridos. En total, la duración del vuelo fué de unas veinticuatro horas.

En la misma ruta anterior, el MATS utiliza normalmente aviones Boeing C-97 "Stratofreighter" cuando se trata de la evacuación de heridos graves que han de ser transportados en camilla.

Construcción de aviones.

Todavía no se conocen los detalles de los nuevos contratos que los Ejércitos americanos han firmado con los constructores de aviones. Se sabe, de todos modos, que Fairchild acaba de recibir un pedido suplementario de C-119 "Packet" para el transporte de tropas, que la Lockheed ha recibido nuevos pedidos del F-94, caza biplaza para vuelos sin visibilidad, derivado del "Shooting Star", y para una serie de T-33 de entrenamiento.

La Republic ha recibido pedidos importantes, así como también la Boeing.

La Guardia Aérea Nacional se rearma.

La Guardia Nacional Aérea norteamericana procede a equiparse de nuevo. Recientemente ha cedido un gran número de sus "Mustangs" a las Fuerzas Aéreas de Corea, que serán sustituídos por aviones de reacción F-86 "Sabre", F-84 E "Thunderjet" y F-94. Hoy día sólo hay 12 escuadrillas de los 24 grupos de caza que estén dotados de aviones de reacción. Seis tienen "Shooting Star", y seis, la primera versión de los "Thunderjet".

Colaboración américo-canadiense.

En el conflicto de Corea, los aviones de transporte civiles operan al lado de los transportes militares. Los americanos utilizan el M. A. T. S., del que ya hemos hablado varias veces. Los canadienses han puesto a disposición de las Naciones Unidas, y por consiguiente del M. A. T. S., la Escuadrilla de Transporte número 86, dotada de "North Star", de la Canadair.

Esta escuadrilla opera entre Mc Cord Field, en Tacoma (Wáshington) y Tokio, por las islas Aleutianas, sobre una longitud de 7.200 kilómetros poco más o menos.

HOLANDA

Radar de alerta.

Entre el territorio holandés y las bases americanas establecidas en la Gran Bretaña y que cuentan con "Superfortalezas" B-29, se realizan, con regularidad ejercicios de interceptación. Se trata de ensayos con el radar de "prealerta", cuya instalación en Holanda está a punto de quedar terminada.

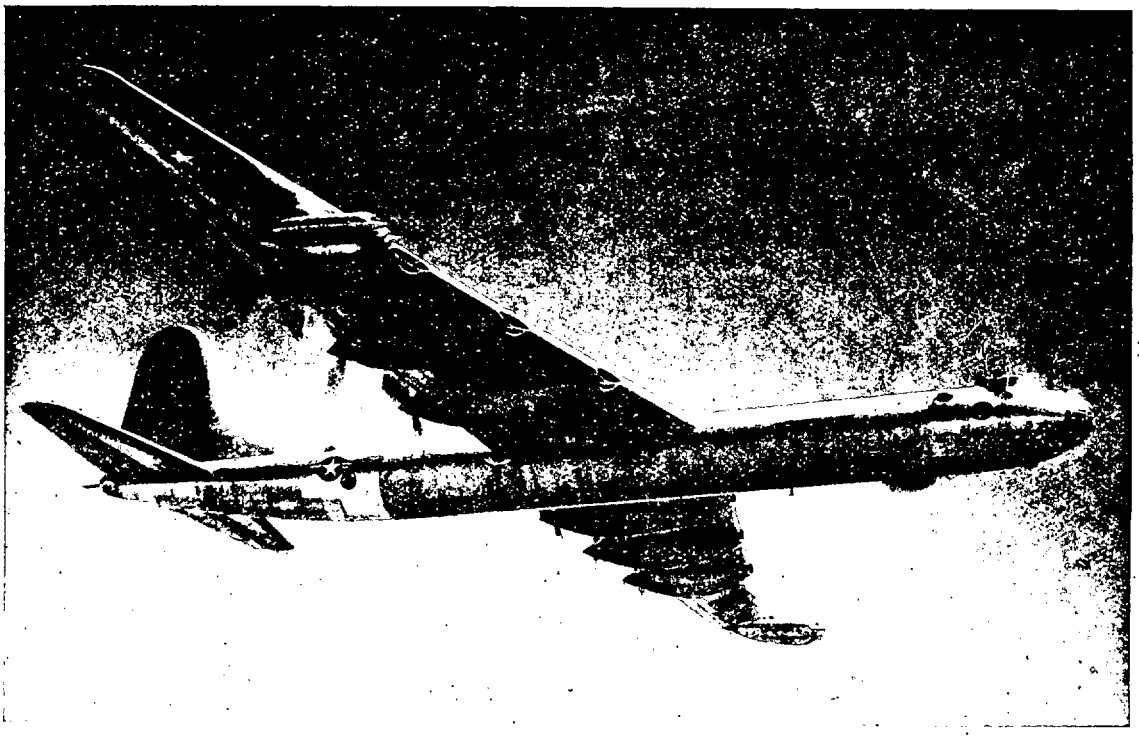
INGLATERRA

Colaboración américo-británica.

Han llegado a Inglaterra los Republic "Thunderjet" F-84, que han de constituir una fuerza de cazabombarderos junto a la fuerza de bombarderos americanos que tiene ya su base en Inglaterra. De los setenta cazas que han atravesado el Océano en esta ocasión uno se perdió en el mar.

Con la participación de efectivos ingleses, americanos, noruegos, daneses, belgas y holandeses, con un total de más de 1.000 aviones, se han celebrado en Inglaterra las maniobras "Emperor".

MATERIAL AEREO



Cuatro reactores General Electric J-47 suplementan la potencia de los seis motores Pratt Whitney del Convair B-36 D hasta proporcionarle un total de 40.000 cv., con lo que la velocidad máxima del avión llega a los 700 km/h. a 13.500 m. de altura.

CANADA

Una magnífica actuación del Avro-Canada "Canuck" C. F. 100.

La firma Avro Canada ha producido recientemente, como se sabe, un avión de caza de reacción, biplaza y calificado "para todo tiempo", el "Canuck" C. F. 100.

Este avión se encuentra actualmente en la fase de ensayos; pero ya ha realizado diversas actuaciones brillantes. Hace algunos días, especialmente, cubrió el trayecto de Toronto a Boston; es decir, 714 kilómetros en cuarenta y ocho minutos, lo que da una velocidad de 1.024 km. por hora.

El "Canuck" C. F. 100 va dotado actualmente con dos turborreactores Rolls-Royce "Avon"; pero los aviones fabricados en serie serán equipados con reactores tipo "Orenda", actualmente en ensayo, sobre un avión-laboratorio "Lancaster".

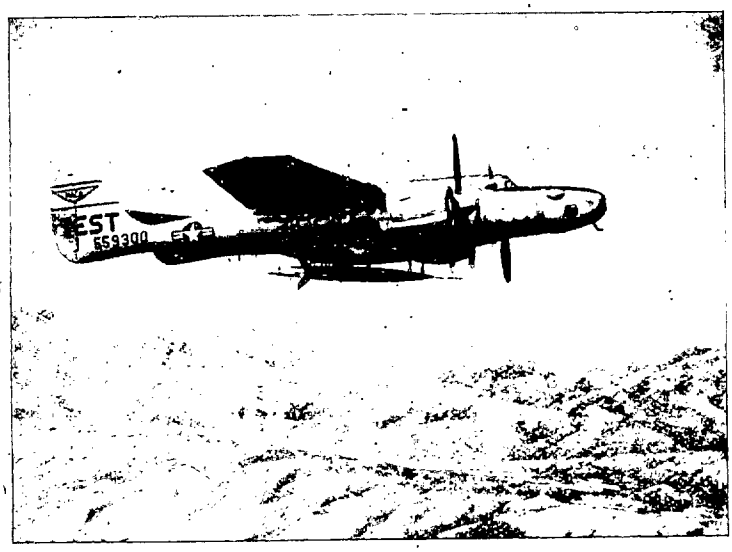
ESTADOS UNIDOS

Para facilitar el empleo de aviones teledirigidos.

Para facilitar a los "aviones directores" y a los "controllers" terrestres la fácil y rápida identificación de sus aviones radiodirigidos, la USAF ha adoptado oficialmente signos de identificación para su flota de esta clase de aviones, que reciben el nombre de "drones".

Los nuevos signos de identificación aprobados consisten en la pintura en color amarillo de la superficie de toda la sección de cola y de las alas en su tercio exterior, pintándose, además en gran tamaño, a ambos lados del plano fijo vertical el número o letra identificadora. Estos se escriben únicamente para uso del piloto director del avión, quien, a bordo de otro avión, o bien desde el suelo, ha de vigilar de cerca a "su" avión y poder distinguirle fácilmente entre todos los demás que se encuentren en una zona dada.

Los "drones" dotados de signos de identificación se emplearon por primera vez en la "Operación Crossroads", primera prueba de la bomba atómica en la postguerra, y más tarde, en la segunda prueba, la "Sandstone", que tuvo lugar en 1948. En estas pruebas, los B-17 teledirigidos iban dotados de un ele-



Un avión RF-61 lleva hasta una altura de 12.000 m. una especie de proyectil al que se han acoplado unos pequeños planos, con objeto de poder estudiar durante su caída los efectos experimentados.

vado número de instrumentos muy sensibles, que recogían muestras de la atmósfera radiactiva sin someter al personal al efecto peligroso de las radiaciones.

Nuevos pedidos.

El anuncio de que van a destinarse 4.400 millones de dólares para nuevos pedidos a formular a la industria aeronáutica, ha venido a plantear a unas 200 firmas distintas, problemas urgentes de reclutamiento de mano de obra, almacenamiento y acopio de primeras materias y constitución de utillajes que anulan todas las medidas adoptadas hace algunos meses para acelerar la reconversión de las industrias de guerra.

Las firmas industriales que más recargados tienen sus libros de pedidos son:

La Boeing, que todavía ha de cumplimentar pedidos por valor de 336 millones de dólares con relación a los bombarderos de reacción B-47 y los C-97 de transporte.

La Consolidated Vultee, que ha de cumplimentar un contrato de construcción de superbombarderos B-36 por valor de 250 millones de dólares.

La Lockheed, con un pedido de construcción de cazas de penetración (de reacción) F-94 por valor de 225 millones de dólares.

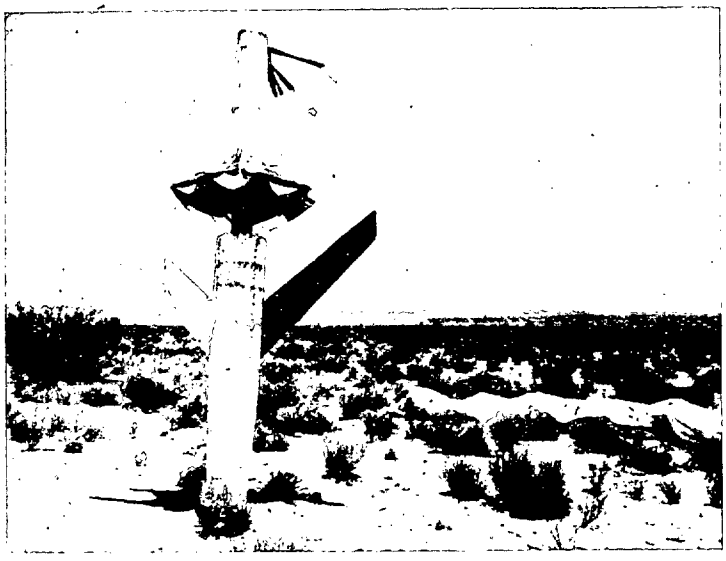
La Douglas, que habrá de cumplimentar un nuevo pedido importantísimo para construir aviones C-124 de transporte, cazas embarcados F-3D y aviones de asalto AD, además del pedido ya existente por un valor de 216 millones de dólares.

La Grumman, que ha de cumplimentar todavía pedidos por valor de 144 millones de dólares en cazas de reacción con base en portaviones tipo F-9F.

Los nuevos pedidos representan, expresados en toneladas de células de aviones, unas 5.000, frente a las 1.750 toneladas encargadas antes de estallar el conflicto coreano. Esta cifra representa una producción anual de 6.400 aviones, en lugar de la de 2.372 prevista en el programa anterior.

El DC-6, propulsado por reacción.

Se dice que la Douglas Aircraft Company ha trazado un plan para instalar turborreactores Westinghouse J-34 y depósitos para combustible en los extremos de las alas de sus aviones DC-6. Con ello la velocidad aumentará hasta pasar los 643 km/h., en vez de la velocidad máxima de crucero actual, que es de 482 km/h. Los reactores penderán bajo las alas en gón-



El proyectil que aparece en la otra fotografía de esta página es detenido al final de su caída por unos frenos automáticos de picado y un paracaídas, recogiéndose así en perfecto estado los instrumentos contenidos en su interior.

dolas separadas y vendrán a sumar unos 6.000 cv. a la cifra de 10.000 cv. de que se disponía con los cuatro motores Pratt and Whitney R-2800.

Los proyectistas de la Douglas consideran que este aumento de potencia podría utilizarse volando 2.735 km., que es lo suficiente para cruzar los Estados Unidos de costa a costa, haciendo sólo una parada intermedia.

Capacidad de combustible del "Convairliner".

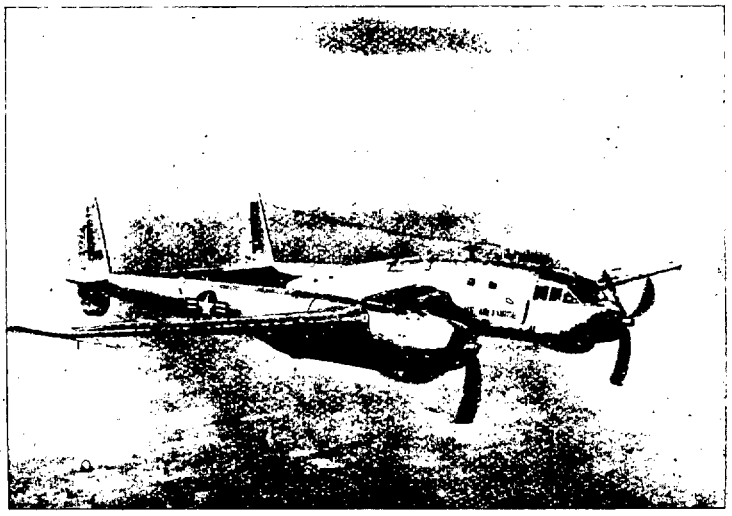
Cambiando el diseño de las secciones exteriores del ala del "Convairliner", de modo que pueda llevar unos depósitos de combustible nuevos dentro de ella y en su parte exterior, con capacidad cada uno para 1.012 litros, la Consolidated Vultee aumenta la capacidad de combustible del "Convairliner" hasta 6.500 litros, en vez de los 4.725 litros que puede llevar ahora.

Hay muchos operadores del "Convairliner", especialmente en Europa, que dicen que la poca autonomía del avión, sobre todo en invierno, cuando las reservas de combustible tienen que ser mayores que en verano, ha restringido el empleo del aparato y que esta innovación resultará provechosa. La modificación de los aviones que ya está prestando servicio la realizarán sus propios dueños.

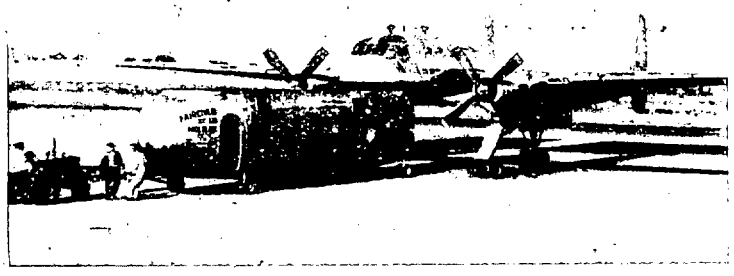
Las primeras secciones de ala que se están construyendo serán acopladas a los "Convairliners" que se van a entregar a la línea aérea holandesa e indonesia, la Garuda Indonesian Airways.

También se le pondrán estos depósitos al "Convairliner", que se va a modificar sustituyendo con turbohélices Allison los motores de pistón.

El aumento de peso en vacío que experimente el "Convairliner" será de unos 157 kilos. El peso al despegue aumentará en poco más de 1.350 kilos debido al combustible extra que llevará.



El Fairchild XC-120, en vuelo. Su peso, completo, es de 30 toneladas, y puede desarrollar una velocidad máxima de 400 km/h.



La parte inferior del fuselaje del nuevo avión Fairchild XC-120, capaz para transportar 64 soldados o 36 enfermos en camillas, en el momento de ser acoplada al avión.

Los propietarios de los aviones "Convairliner" son, fuera de los Estados Unidos, la KLM, La Sabena, la Swissair, la Orient Airways del Pakistán, la Trans-Australia Airlines, la FAM y la Garuda Indonesian Airways.

El Martin 4-0-4.

A los treinta Martin 4-0-4 que la TWA ha puesto en servicio hay que añadir diez aparatos más de este tipo que la Glenn Martin C.º entregará a la TWA en 1951, con lo que parece concretarse claramente la opinión de la Compañía respecto a este avión.

Nuevos depósitos para el "Sabre".

Acaba de dotarse al F-86 "Sabre" de unos nuevos depósitos exteriores adaptados a las líneas aerodinámicas del avión, que producen menos resistencia que los depósitos actuales. Los nuevos depósitos no disminuyen sensiblemente la velocidad máxima del aparato.

FRANCIA

Un sucesor del "Espadon".

El S. O-6.021, aparato derivado directamente del S. O-6.020 "Espadon", y que, como aquél, se debe a la Sociedad Nacional de Construccio-

nes Aeronáuticas del Suroeste, ha efectuado su primer vuelo el 3 de septiembre pasado sobre el campo de Aviación de Orleans-Bricy. Se dice que este vuelo se realizó en excelentes condiciones.

En relación con el prototipo S. O-6.020, el nuevo avión es sensiblemente más ligero; las entradas de aire han sido dispuestas dentro del fuselaje; el tren de aterrizaje, accionado mecánicamente, ha sido simplificado; se han reducido dimensiones de la cabina, y finalmente, los tres mandos funcionan por medio de un sistema hidroneumático.

El "Bretagne".

El S. O-30 "Bretagne" ha efectuado una serie de viajes de presentación por el extranjero. El primero de estos viajes tuvo lugar en Suiza (en Ginebra y en Zurich). A continuación el aparato realizó exhibiciones en Italia y después en España y Portugal.

INGLATERRA

Radar contra las colisiones.

La BOAC ha encargado un número no determinado de aparatos de radar para evitar colisiones.

Este modelo de radar funciona con una longitud de onda de tres centímetros y explora delante del avión con una abertura total de 75º.

Permitirá a las tripulaciones darse cuenta de la proximidad de las nubes del tipo cúmulunimbus, extraordinariamente turbulentas, y evitarlas. Además se puede utilizar para prevenir el peligro de chocar con el terreno si es que el avión se acerca a alguna elevación del mismo. Se dice que este aparato tiene un alcance de 64 km. Para contrarrestar los movimientos del avión en vuelo, la antena tendrá un giróscopo estabilizador.

Pérdida de potencia en las turbohélices.

Un ingeniero de la Rolls-Royce ha declarado que, tras doscientas cincuenta horas de funcionamiento, la potencia de una turbohélice "Dart" disminuye en un 2 por 100 aproximadamente.

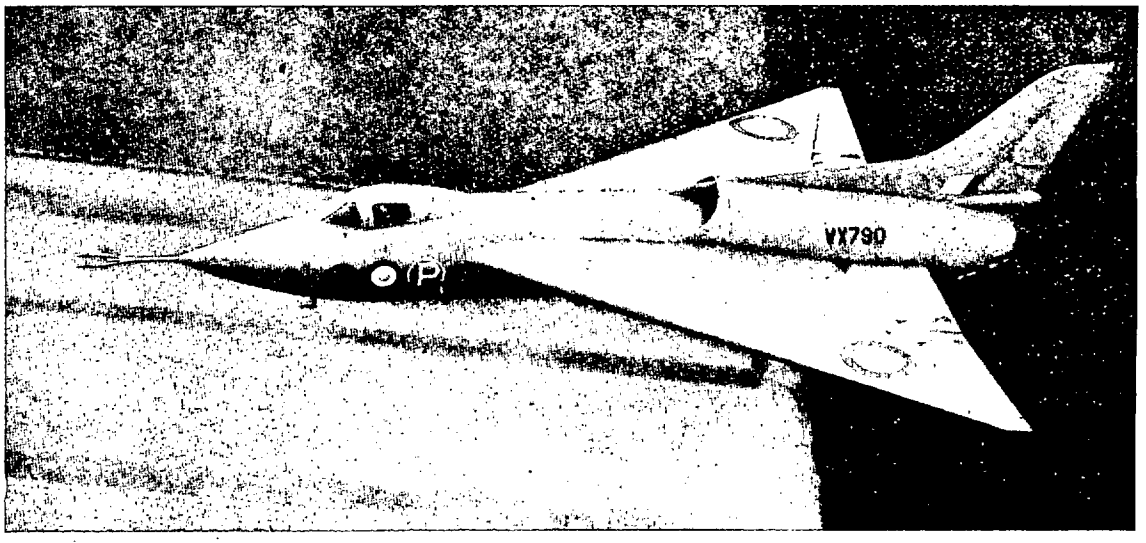
Esta pérdida de potencia se produce solamente a causa de que el motor se ensucia, y puede hacerse desaparecer en pocos minutos sin más que inyectar al motor, mientras se encuentra en marcha, cierta cantidad de un abrasivo ligero o de líquido "limpiador".

Nuevo registrador magnetofónico para aeropuertos.

Una firma londinense acaba de terminar un nuevo registrador magnetofónico para aeropuertos. Permite este aparato, por vez primera, conservar registrados, exacta y permanentemente, todos los enlaces establecidos entre los pilotos y la torre de mando.

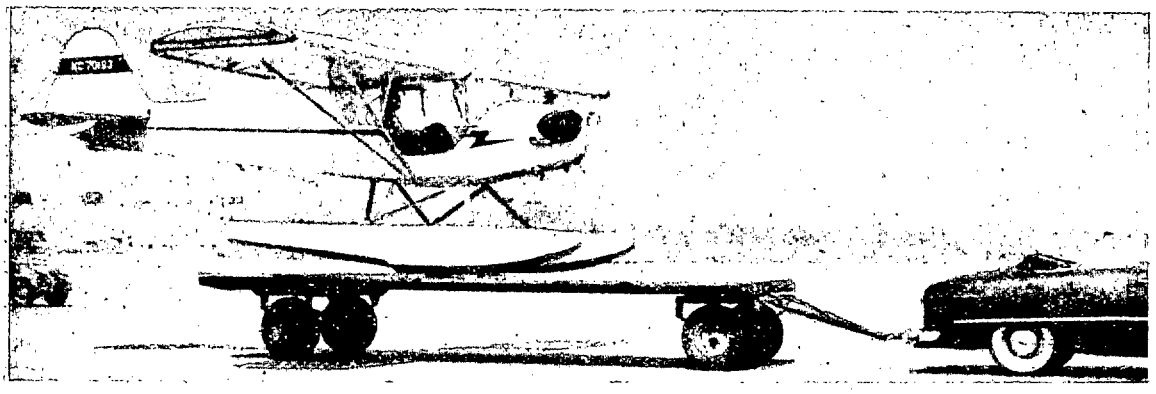
El registrador es un aparato que puede captar hasta 14 conversaciones distintas sobre una misma cinta magnetofónica, de menos de 18 milímetros de anchura. Cuando se escucha la reproducción de las conversaciones registradas, mediante el correspondiente aparato, se observa cómo las señales horarias, asimismo registradas, sirven para establecer la relación y enlace de los acontecimientos consignados.

El aparato citado es totalmente automático, pudiendo funcionar hasta ocho horas seguidas sin intervención alguna del operador. Resulta además muy económico, ya que la cinta magnetofónica puede servir indefinidamente.



En esta fotografía, una de las primeras tomadas en vuelo del Avro 707 de alas en delta, puede apreciarse la original disposición de la toma de aire y la flecha formada por la unión de los alerones por el plano.

AVIACION CIVIL



Con objeto de evitar el traslado por carretera hasta la costa, esta avioneta Piper "Cub" es colocada sobre un remolque, efectuándose el despegue cuando sobre la pista del aeropuerto se logra una velocidad de 100 kilómetros por hora. De esta forma se han realizado numerosos servicios con pleno éxito.

ALEMANIA

La Aviación civil.

El Presidente Adenauer, Canciller alemán, ha pedido a la Alta Comisión Aliada que le sea devuelta a la Alemania Occidental una parte de su soberanía en materia de aviación civil. Pide especialmente que el mando de los aeropuertos civiles vuelvan de nuevo a mano de los alemanes.

AUSTRALIA

Las inundaciones y la Aviación.

La Aviación ha prestado importantes servicios durante las inundaciones sin precedentes que han asolado una parte de Nueva Gales del Sur. Este cataclismo ha dado lugar al puente aéreo más importante que ha habido en el país. Al comienzo, 28 aviones transportaban más de 40 toneladas de abastecimientos; en los días siguientes se llegó a alcanzar la cifra de 60 toneladas.

ESTADOS UNIDOS

Red estadounidense de taxis aéreos.

Noticias procedentes de los Estados Unidos, indican que la proyectada red de servicios de aerotaxis, que completará servicios de transporte entre los principales aeropuertos terminales y numerosos aeródromos locales de menores dimensiones, es probable que dé comienzo a sus operaciones próximamente. De conformidad con un acuerdo con las compañías de líneas aéreas, acuerdo al que se llegó en el curso de una reciente Conferencia de Tráfico aéreo, que tuvo lugar en Miami, se está disponiendo lo necesario para que el personal del servicio de tráfico de dichas líneas aéreas venda billetes que permitirán a los clientes que deseen viajar hasta puntos en los que no hacen escala los aviones de las líneas aéreas regulares, "continuar su viaje hasta el final por vía aérea". Se espera que participen en este sistema de transporte cien empresas explotadoras de estos servicios de aerotaxis. En la actualidad han suscrito ya acuerdos unas 32 Compañías.

Con arreglo al plan aprobado en la Conferencia Nacional de Aerotaxis (N. A. T. C.), cualquier pasajero de las líneas aéreas que inicie su viaje en una localidad "fuera de ruta", podrá concertar con el representante local de la citada N. A. T. C. el ser transportado por vía aérea hasta la escala más próxima de la ruta regular; en su viaje de regreso, podrá igualmente concertar con la mediación de la empresa de la línea aérea el que, llegado el avión a la última escala de la ruta regular que sigue, un aerotaxi se encargue de completar su viaje. Los aviones empleados serán de tipos tales como Bonanzas, Cessnas, Stinsons y Piper Cubs.

La red de aeródromos

La Administración Federal estadounidense proyecta reducir el número de bases aéreas intermedias en la red interior de los Estados Uni-

El capitán Richard V. Wheeler, de la Fuerza Aérea Americana, aparece en la fotografía de la izquierda sentado en un asiento lanzable empleado para establecer el nuevo récord de salto en paracaídas, con una altura de 12.872 metros. A la derecha, Wheeler después de su proeza.

dos. La distancia que separará entre sí los aeródromos será en adelante de 320 kilómetros, salvo en zonas muy accidentadas en las que se respetará el intervalo de 160 kilómetros de hoy en día.

Mayor seguridad sobre el mar.

Una curiosa estadística de accidentes, compilada por la C. A. B. (Oficina de Aviación Civil) y publicada en relación con la celebración por la A. O. A. de su cruce del Atlántico número 20.000, indica que el vuelo tiende a resultar más seguro cuando se trata de rutas sobre el mar. En el curso de más de 61.000 cruces del Atlántico llevados a cabo por las tres compañías de líneas aéreas regulares estadounidenses, la P. A. W. A., la A. O. A. y la T. W. A. durante los últimos doce años, sólo se produjeron cinco accidentes en tiempo de paz y dos durante la pasada guerra.

Hasta el 8 de junio del presente año, la P. A. W. A., que inició sus servicios transatlánticos en mayo de 1938, había cruzado el Atlántico 22.563 veces, y la T. W. A., cuyo primer vuelo sobre esta ruta tuvo lugar en febrero de 1942, tenía en su haber 18.474. Como término de comparación, añadamos que hasta el 31 de mayo último los aviones de la B. O. A. C. inglesa habían cruzado dicho Océano 6.759 veces, sin un sólo accidente de consecuencias fatales. Los cinco accidentes sufridos en tiempo de paz por los aviones de las líneas estadounidenses costaron la vida a 97 personas, en tanto que, en el mismo periodo de doce años, las 16 compañías que explotan servicios regulares en el interior del territorio metropolitano sufrieron 54 accidentes con pérdida de 910 vidas.

Sobre los aviones de transporte de reacción.

Harry R. Sheppard (representante demócrata por California y miembro principal de la mayoría parlamentaria en el Subcomité de Compras Militares de la Cámara de Representantes) opina que los organismos militares estadounidenses deberían comenzar inmediatamente la labor de desarrollo de prototipos de aviones de carga y transporte impulsados por motores de turbina y capaces de grandes velocidades. "Estamos seguros de que en cualquier futura guerra necesitaremos miles de aviones de transporte, y esta cifra no podrá obtenerse mediante la requisa de aviones propiedad de las Compañías de líneas aéreas, las cuales cuentan actualmente con un total de 1.100 aviones solamente."

INTERNACIONAL

Nuevas normas para el establecimiento de "records".

A partir del 1 de julio pueden utilizarse para intentar el establecimiento de marcas internacionales los aviones que empleen cohetes como ayuda para el despegue. Por tanto, se reconocerán las marcas establecidas después de la citada fecha por aviones que utilicen este medio de despegue.

Se ha homologado una nueva marca de altura para aviones de la clase C. 1b (con peso entre 500 y 1.000 kgs.). La estableció el 31 de mayo la señora Ana Louisa Branger, en Rockville, estado de Maryland (EE. UU.). Pilotando un avión especial Piper, con un peso total de 539,3 kilogramos, alcanzó una altura de 7.469 metros.

La C. A. S. I. (International Aeronautical Sporting Commission = Comisión Internacional de Deporte Aeronáutico), en su reunión del 29 y 30 de mayo, acordó que en el futuro deberán admitirse marcas de velocidad a alturas ilimitadas. En general, las normas que regirán en cualquier intento de establecer una marca de esta clase serán las mismas que las vigentes para las marcas establecidas sobre un trayecto de tres kilómetros al nivel del suelo, con las siguientes excepciones:

a) La longitud del recorrido será de 15-25 kms.

b) La entrada en el recorrido será, por lo menos, a 5 kms.

c) El intento puede hacerse a cualquier altura.

d) Deberán realizarse dos vuelos sobre el recorrido, uno en cada sentido.

Las mediciones habrán de hacerse con un error no superior al 0,5 por 100, admitiéndose toda clase de medios para el despegue del avión, incluído el lanzamiento de éste por otro avión.

La C. A. S. I. acordó también aceptar una exactitud de 0,5 por 100 con relación a las demás marcas de velocidad.

La Comisión ha creado marcas de velocidad de subida, marcas que se fijarán para velocidades desarrolladas hasta alcanzar alturas de 3.000, 6.000, 9.000, 12.000 y 15.000 metros. Las normas que fijarán el establecimiento de estas marcas serán, en general, análogas a las vigentes para las marcas de altura.

Con relación a la nacionalidad de las marcas, la Comisión recomendó que cuando una marca sea establecida en un país miembro de la Federación Aeronáutica Internacional (FAI) por un ciudadano de un país no miembro, la actuación del mismo se registre en la lista de marcas a nombre del piloto que la estableció, sin indicar nacionalidad.

Con respecto a las marcas de vuelo entre dos puntos, se acordó que el aeródromo de partida no necesitará encontrarse a determinada distancia de la capital, siempre que la distancia que separe ambos aeródromos sea superior a la existente entre los centros de las ciudades y que el avión pase a menos de 30 kilómetros del centro de la ciudad de llegada.

Todas estas decisiones entraron en vigor el 1 de julio.

INGLATERRA

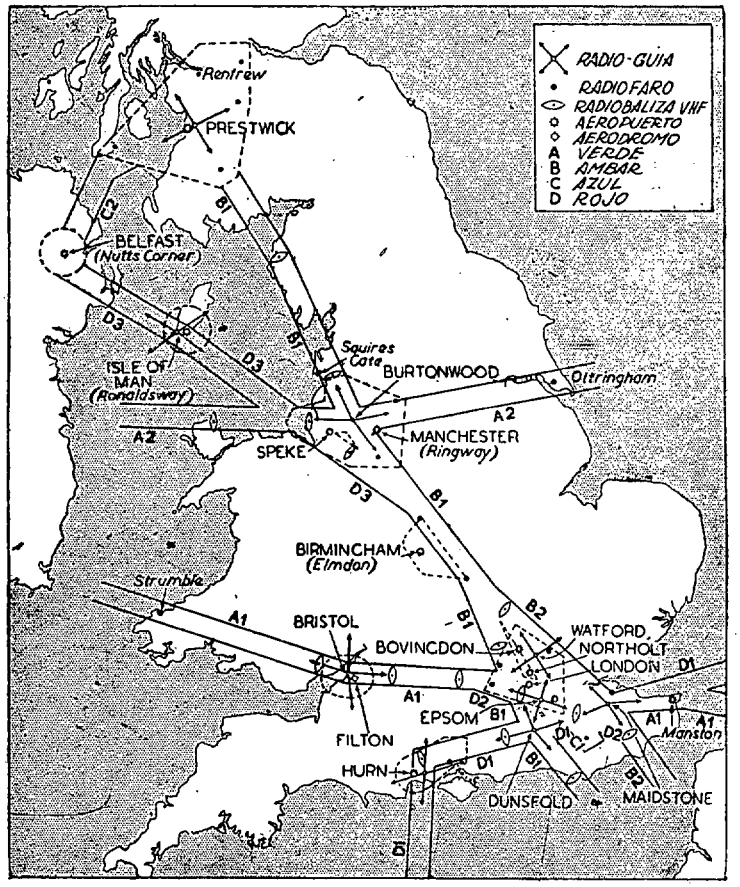
Primera parte del plan de rutas aéreas.

En el pasado mes de agosto se ha iniciado la primera parte del esperado Plan de Rutas Aéreas del Reino Unido, al entrar en servicio la "Ruta Verde núm. 1" (Airway Green One). Esta se extiende desde el Mar de Irlanda a Londres, pasando por Bristol. La "Verde núm. 1" se utilizará principalmente para el tráfico transatlántico, ya que la "pata" Oeste del radioguía de Bristol está orientada hacia Shannon.

En conjunto, cuando el citado plan se encuentre plenamente en marcha, serán siete las rutas aéreas basadas en el empleo de radioguías de frecuencia media y que cubrirán las Islas Británicas. La primera fase del plan la señalaba la puesta en servicio de la "Verde núm. 1" y la segunda fase será ampliar esta ruta hacia el Este, hasta Bruselas. Luego, entrará en servicio la "Ruta Ambar núm. 1" (Amber One), Daventry-Dunsfold-París, la "Ambar número 2" (Amber Two), Daventry-Maidstone-París y la "Roja núm. 1" (Red One) Dunsfold-Maidstone-Amsterdam, con otra sección conducente a las Islas del Canal.

En la fase final, "Ambar núm. 1" será extendida hacia el Norte hasta Prestwick y se abrirán las tres rutas finales: la "Verde núm. 2" (Green Two) Dublin-Liverpool-Ottringham-Europa del NO., "Roja núm. 3" (Red Three) Liverpool-Isle of Man-Belfast y "Azul núm. 2" (Blue Two), Belfast-Prestwick.

De hecho, estas Rutas Aéreas constituirán zonas de control que se extenderán desde los 900 a los 3.300 metros, con 16 kilómetros de anchura, y la finalidad que persiguen es poder mantener a los aviones dentro de ellas con separaciones verticales de 300 metros. Como las Rutas Aéreas son zonas de control, los aviones en vuelo serán controlados en todo momento desde el suelo, para lo cual se utilizará la cobertura de muy alta frecuencia (VHF) del Reino Unido.

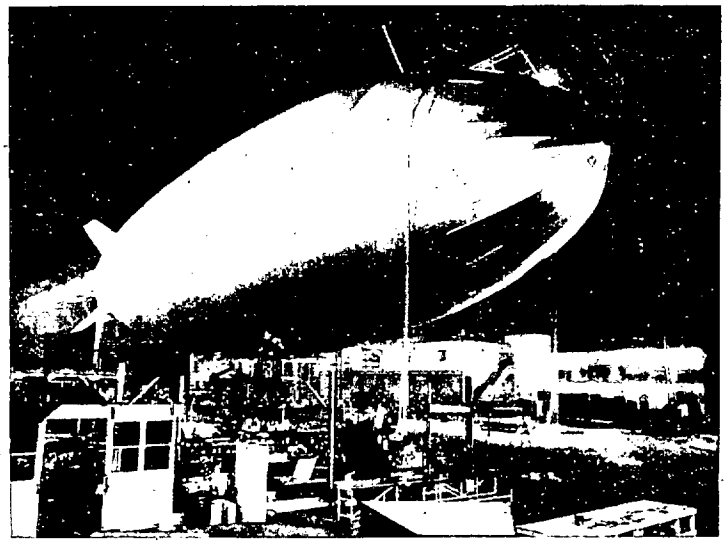


Plan general de las rutas aéreas británicas, cuya primera fase ha entrado en vigor recientemente.

La demora sufrida en el establecimiento de las Rutas Aéreas se ha debido en parte a la oposición del Ministerio del Aire y del Almirantazgo a que los aviones militares quedaran sujetos al control civil. Esta postura se tradujo en prolongados debates hasta que, hace poco, se llegó a un acuerdo por el que los aviones de reacción cruzarán normalmente las rutas, bajo el control vigilante del radar. Los demás aviones militares habrán de obtener la oportuna autorización antes de despegar, pero, caso de no ser esto posible, cruzarán las rutas cortándolas en ángulo recto y a la altura cuadrantal correspondiente.

Estas normas para los aviones militares serán de aplicación por el momento, sólo por lo que se refiere a la "Ruta Verde núm. 1", pero es de esperar que lo vayan siendo con relación a las demás a medida que se vayan inaugurando. El equipo de radio mínimo que necesitan los aviones que utilicen las Rutas Aéreas es el de radiotelefonía de VHF, para la comunicación y navegación, un receptor de frecuencia media (MF) con su antena de aro y un receptor de VHF (muy alta frecuencia) sintonizado en 75.000 kcs., o bien equipo "GEE" o "DECCA".

En un vuelo normal desde Londres a Shannon, los aviones serían colocados en la ruta a alturas de 4.500, 6.500, 8.500 y 10.500 pies (alturas cuadrantales). El avión será autorizado primeramente por Uxbridge al recibirse su plan de vuelo, solicitando el capitán del avión una autorización de vuelo sobre la Ruta. Tras despegar, y al llegar al Radioguía de Woodley el capitán facilitará la altura a que vuela, hora, posición y E. T. A. sobre el punto de referencia más próximo (Compton). Análoga información se facilitará en Compton y en Bristol, pasándose (una vez sobre Stumble Head, Gales) un E. T. A. para Saltee. Antes de abandonar la Ruta Aérea, el capitán recibirá instrucciones en el sentido de que comunique con el control de zona de Shannon.



Un nuevo modelo de globo fabricado por la casa Goodyear y que podrá ser, si llega a aprobarse su empleo por las Fuerzas Armadas, empleado en la lucha antisubmarina.

Por evitar la pérdida de un prototipo.

L. R. Colquhoun, piloto de pruebas de la casa Supermarine, acaba de recibir la "George Medal" como premio a "su valor excepcional y a su sangre fría". El hecho que ha merecido esta recompensa fué el siguiente: Cuando volaba un "Attacker", en mayo último, en Chibolton, vió de repente que un ala del aparato se replegaba. El ala del "Attacker", que es un aparato destinado a la Aeronáutica naval, se dobla a unos 90 centímetros del extremo, y al replegarse bloquea el alerón. El piloto, que, según dice el texto de la mención, "tenía motivos perfectamente fundados para abandonar el avión", se dió cuenta de que podía dominar el aparato accionando a fondo el timón. Después de unos cuantos vírajes al plato como ensayo, tomó tierra. La única avería: un neumático que estalló.

ITALIA

Prohibición del vuelo a vela.

Llega de Italia una noticia realmente curiosa: por disposición ministerial, acaba de suspenderse en toda Italia la práctica del vuelo a vela. ¿Por qué razones? Los círculos y pilotos interesados no han sido informados de las mismas. De todas maneras, la citada medida está siendo muy discutida en estos medios, los cuales esperan que el Aero Club de Italia intervenga para que quede derogada.

¿Se trata de una medida de seguridad? Sólo dos accidentes mortales tuvieron lugar desde 1947 hasta la fecha en el seno de organizaciones independientes que operaban sin instructores titulados, y que, por otra parte, no desarrollaban una actividad regular. Sin embargo, por lo que respecta a las dos Escuelas reconocidas, dirigidas por Vico Rosaspina, se realizaron decenas de miles de lanzamientos o de vuelos remolcados, sin que se registrara un solo accidente mortal.

Según la disposición del Ministerio del Aire, solamente tres pilotos podrán realizar vuelos a vela hasta nueva orden. Los tres pilotos son citados nominalmente, y son el Comandante Guerrine, de Roma; el señor Padova, instructor titulado con carnet C, y Vico Rosaspina.

VII CONCURSO DE ARTICULOS DE "REVISTA DE AERONAUTICA"

PREMIOS "NUESTRA SEÑORA DE LORETO"

REVISTA DE AERONÁUTICA, *como en años anteriores, ha acordado, previa la aprobación superior, convocar un nuevo concurso de artículos con las siguientes*

BASES

PRIMERA. — *Se admitirán a este concurso todos los trabajos originales e inéditos que se ajusten a las condiciones que se establecen en estas bases.*

SEGUNDA.—*El contenido de los trabajos habrá de hacer referencia á alguno de los siguientes temas: Arte Militar Aéreo, Técnica y Material Aéreos y Temas Generales de Aeronáutica.*

a) TEMA DE ARTE MILITAR AÉREO.

Podrán presentar trabajos sobre este tema todos los Generales, Jefes y Oficiales de los Ejércitos de Tierra, Mar y Aire, quienes tendrán amplia libertad para tratar dicho tema en cualesquiera de sus diversos aspectos, tanto en lo relativo a estrategia y táctica aérea, organización y enseñanza, como en aquellos correspondientes a las derivadas de la última guerra mundial, así como las posibilidades que presenta para el futuro el Arma Aérea.

b) TEMA DE TÉCNICA Y MATERIAL AÉREO.

Podrán presentar trabajos sobre este tema, además del personal indicado en el apartado anterior, los Ingenieros, Arquitectos y Licenciados de las distintas técnicas que tengan relación con la especialidad del tema tratado.

c) TEMAS GENERALES DE LA AERONÁUTICA.

No se establece limitación alguna entre los concursantes ni de asuntos a tratar, siempre que guarden relación con la Aeronáutica.

TERCERA. — *Se concederán cinco premios, por un importe total de 12.000 pesetas, distribuídos en la siguiente forma:*

Un primer premio de 3.000 pesetas para cada uno de los temas a) y b); uno de 2.000 pesetas para el tema c). Otros tres segundos premios de 1.500, 1.500 y 1.000 pesetas cada uno, serán asignados a los trabajos que sigan en mérito a los tres primeros premios.

Si los artículos no reuniesen las condiciones para obtener los premios, el concurso podrá ser declarado desierto totalmente o en parte.

Los trabajos premiados pasarán a ser propiedad de REVISTA DE AERONÁUTICA. *Los no premiados, también, y si lo merecen podrán ser publicados en la misma, siendo sus autores retribuídos en la forma habitual para nuestros colaboradores. Los artículos que no merezcan su publicación quedarán a disposición de sus autores, quienes, una vez avisados, podrán retirarlos en un plazo de tres meses.*

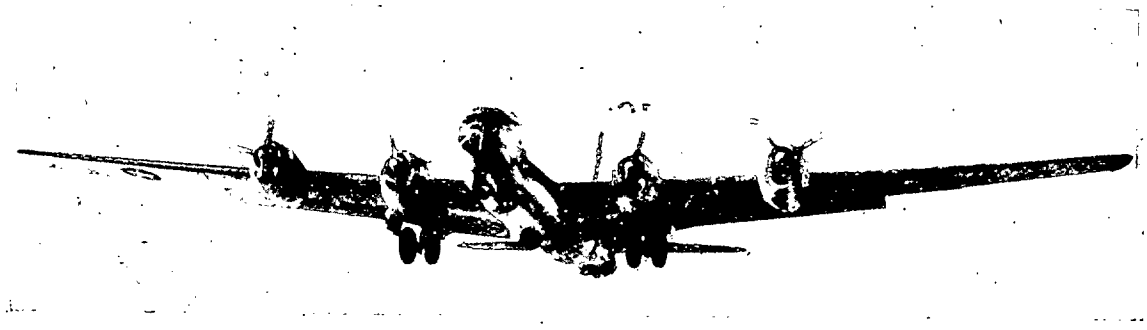
CUARTA.—*Todos los trabajos destinados a este concurso se enviarán a mano a nuestra Redacción (Juan de Mena, 8, 4.°), o por correo certificado, dirigido al Director de* REVISTA DE AERONÁUTICA *(apartado oficial, Madrid), consignando: "Para el concurso de artículos". Los trabajos vendrán firmados solamente con un lema o seudónimo, y en el sobre no figurará tampoco ninguna indicación que permita identificar al autor. Con los pliegos se incluirá otro sobre cerrado, que llevará escrito solamente el mismo lema o seudónimo y contendrá una cuartilla con el citado lema, más el nombre, empleo y dirección del autor del trabajo.*

QUINTA.—*Los artículos irán escritos a máquina, por una sola cara, y su extensión no será inferior a 20 cuartillas apaisadas de 15 líneas ni superior a 40, pudiendo ser acompañados de fotografías directas, croquis o dibujos, debiendo ser éstos en tinta china sobre fondo blanco y aptos para su reproducción.*

SEXTA.—*El plazo improrrogable de admisión de trabajos terminará el 31 de enero de 1951, a las doce horas.*

SÉPTIMA.—*Los trabajos presentados al concurso serán examinados y juzgados por el Jurado que previamente designe la Superioridad.*

OCTAVA.—*El personal perteneciente a* REVISTA DE AERONÁUTICA *no podrá acudir a este concurso.*



Ayuda americana para la R. A. F.

(De *The Aeroplane.*)

Los rumores relacionados con el poderoso suministro de superfortalezas Boeing B-29 al Mando de Bombardeo, que circularon durante el pasado año 1949 sin comentarios por parte del Ministerio del Aire, tomaron cuerpo en un informe aparecido en el "Daily Graphic", según el cual Gran Bretaña había rehusado un donativo de 70 de estos aviones debido a las condiciones inaceptables unidas a esta transferencia.

Se informó, además, que el secretario de Estado de Estados Unidos, Mr. Dean Acheson, y sir Oliver Frank, embajador británico, celebraron conferencias con la intención de hacer que los aviones fuesen aceptables sin las condiciones que obligan a otros países del Pacto Atlántico.

De estas condiciones, se dijo que una era la necesidad de la aprobación de Estados Unidos antes de que equipo alguno de ayuda fuese enviado a ultramar. Otra condición era el pago de la conservación de las bases americanas militares.

Mientras el Mando de Bombardeo inglés sigue equipado con lo que los americanos describen, en forma pintoresca, como "cansados por la guerra y de corto radio de acción", los Láncasters y Lincoln, el B-29 es considerado como anticuado. Se sugirió que los regimientos de las Fuerzas Aéreas de Estados Unidos que estaban en viaje de instrucción en el Reino Unido, deberían dejar aquí sus aviones y reequiparse a su regreso a los Estados Unidos con los Boeing B-50, más modernos, que se repostan en vuelo.

Cuatrocientos B-29 están en uso de operaciones en las Fuerzas Aéreas de Estados Unidos en todo el mundo, de los cuales aproximadamente la mitad han sido obligados a permanecer en tierra recientemente para efectuar amplias modificaciones en los motores y en las células, como consecuencia de una serie de fatales accidentes.

Además, hay varios centenares de Boeings B-29 "embalados" en depósito, en el desierto de Tucson, Arizona, dispuestos para prestar servicio en las fuerzas de reserva.

Puede uno hacerse alguna idea acerca del desarrollo del B-29 por el hecho de que el B-50D—el último de sus descendientes—tiene un peso bruto que rebasa los 72.569 kilogramos, unos 18.140 kilogramos más que el actual B-29 en servicio.

El valor del *Superfortaleza* es discutible para la R. A. F., especialmente porque dentro del tiempo que se necesita para convertir las tripulaciones aéreas y de tierra para estar en condiciones de operar con aquel tipo, es probable que nuestros bombarderos de reacción, que se construyen en serie, le estén pisando los talones.

La introducción de un tipo americano representa un tremendo problema en cuanto a piezas de repuesto, por el hecho de que existe una gran diferencia entre los modelos y normas americanos y los británicos.

Por encima del problema de las células está el de las necesidades de conservación y de piezas para el repuesto de los grupos motopropulsores, cuyo problema es aún mayor.

El apoyo aéreo táctico inmediato con aviones de reacción

(De *Pegasus.*)

En cuanto a la definición de reactor (avión de reacción) el diccionario no está al día. Como tampoco lo está la mentalidad de gran número de personas. Por tanto, parece que es hora de exponer unos cuantos de estos errores de concepto, con objeto de que la noción del "reactor" se ponga al día.

En especial el que fué soldado de Infantería en la última guerra tiene presente en su memoria al Thunderbolt, al Mustang y al Lightning, a los cuales tan bien recibían cuando venían en su ayuda; y como aquéllos fueron tan valiosos para la Infantería, es natural que ésta mire a los nuevos reactores con cierta ofuscación mental, cuando se los nombra relacionándolos con el apoyo aéreo táctico.

Lo primero que hace falta es aclarar porqué la U. S. A. F. ha adoptado la política de perfeccionar el avión reactor para el apoyo táctico. El problema de determinar cuál es el tipo que mejor habría de servir a las necesidades de Tierra y a las del Aire comenzó hace algunos años, cuando se destinaron por vez primera unos aviones de reacción a las Unidades Aéreas Tácticas. Estos primeros aparatos de reacción eran muy limitados en sus posibilidades de maniobra para la misión aérea táctica en comparación con los tipos anteriores. Sin embargo, el problema radicaba no en saber cuál era el "mejor" tipo entonces, sino qué tipo sería "mejor" en el futuro. Hacen falta de tres a cinco años para poder construir en serie un avión de acuerdo con cualquier grupo de características, y el país no puede permitirse el lujo de trabajar en varios tipos; hubo que resolver el problema de cuál debiera ser el programa de desarrollo futuro.

No fué una decisión improvisada. Se estudió con todo cuidado, y se realizaron muchas pruebas. La primera medida para solucionar este problema fué la de establecer los requisitos fundamentales de un avión de apoyo táctico típico, sin tener en cuenta el tipo.

Estos requisitos fueron:

1. Facultad de sobrevivir en el aire.
2. Que pueda descargar armamento eficaz desde el aire sobre tierra.
3. Facultad para poder disponer de un radio de acción eficaz.

Al considerar la prioridad de estos tres puntos de vista fundamentales se vió de manera clara que la facultad primera, sobrevivir en el aire, era la de suprema importancia. Esto puede decirse casi en términos matemáticos. Los cazas aliados fueron, respecto a los Stukas, lo que el reactor moderno es respecto al caza aliado convencional. En el análisis definitivo, un avión táctico no es más que el medio de transportar "cañones" o armas, que puedan disparar.

La segunda etapa de la solución era la de valorar todos los aviones de tipo convencional que existían contra estas opiniones fundamentales. En consonancia con el programa, la USAF encargó al Campo de Pruebas Aéreas que llevase a cabo unas pruebas tácticas completísimas con los aviones de tipos convencionales más modernos disponibles (incluída la Aviación de Marina). En casi todos los casos los aviones convencionales resultaron excelentes en autonomía y carga de armamento; pero sin excepción, cuando se veían expuestos a la oposición de los reactores, todos eran incapaces de sobrevivir en el aire frente a una oposición enemiga razonable que pudiera esperarse.

Los resultados de estas pruebas dejaban sólo una alternativa: adoptar el avión de reacción que contaba con la necesaria velocidad para sobrevivir en el aire y desarrollar ese nuevo aparato para que llegase a lograr las características necesarias en un típico avión de apoyo aéreo táctico inmediato.

Ahora que se ha demostrado que hay una base o razón acertada para el desarrollo de

los reactores para la misión aérea táctica, veamos por qué es elevado el número de personas que todavía no se han convencido de que el reactor ha de triunfar. Tengo la esperanza de que este artículo establezca en la mente de los lectores un factor básico que es indudablemente cierto, pero que casi siempre se omite en discusiones y valoraciones del reactor frente al aparato convencional de apoyo táctico. Ese factor es que en la mayoría de los casos los reactores pueden volar tan despacio como los aviones convencionales lo hacían en los vuelos de operaciones durante la última guerra.

¿Por qué es este factor tan importante?

El método normal de lograr cargas "g" admisibles en los aviones es no rebasar una velocidad máxima de unas 600 millas por hora (965 kms.), para los de reacción, y unas 350 (563 kms.) para los convencionales. Esta comparación presenta al reactor en desventaja en cuanto a seguridad, radio de viraje, salida de picado, etc.; pero a una misma velocidad, el avión convencional y el reactor pueden compararse con ventaja para el reactor respecto al tipo convencional. Para analizar este punto se pidió al fabricante de un cierto caza convencional y de un caza de reacción moderno, que trazara unos gráficos comparativos de sus "marcas".

Estos gráficos comprendían los factores de "carga" durante los virajes, el radio mínimo de viraje y la velocidad angular de viraje en relación con la velocidad de vuelo. En los tres gráficos las curvas se cortaban a unas 300 millas por hora, aproximadamente (482 kms.), lo que demostró (por lo menos en aquel caso) que el reactor y el avión de tipo convencional tienen unas "marcas" idénticas si vuelan a la velocidad debida, respectiva de cada uno.

Veamos ahora la tan discutida cuestión de la identificación del objetivo. Se ha venido arguyendo constantemente que los reactores vuelan tan de prisa, que la identificación del objetivo es casi imposible. Aunque parezca raro, esta queja la hace el que está en tierra, no el que está en el aire. Sea lo que sea, la respuesta es bastante sencilla. Por ejemplo, el avión de tipo convencional realizaba el bombardeo en picado, y gracias a los frenos de picado, casi con su velocidad máxima admisible. Los reactores, a su vez, mediante el empleo de frenos de picado, pueden reducir también su velocidad a magnitudes semejantes. Hay que hacer notar que, hace cosa de un año, la Fuerza Aérea empezó a volar a los jefes del Ejército en unos vuelos de demostración en reactores biplazas, con el propósito definido de eliminar toda oposición en este aspecto. Los resultados fueron incluso mejores de lo que la Fuerza Aérea había previsto. Los oficiales del Ejército, casi sin excepción, estuvieron de acuerdo en que la visibilidad y lo fácilmente que se identificaba el objetivo podía competir con los aviones convencionales, incluso a una velocidad de picado algo más elevada.

Hay dos cuestiones bien claras que el soldado de Infantería querría saber. ¿Qué potencia de fuego? ¿Con qué precisión? Con respecto a estos dos factores hacen una premisa falsa; y por una razón o por otra hay mucha gente que sacó precipitadamente la conclusión de que su incapacidad (inicial) para llevar grandes cargas de armamento era una condición inherente al reactor, y que volaban tan de prisa, que no tendrían tiempo de descargar sobre el objetivo la potencia de fuego suficiente, por lo que el problema era insuperable. Esta opinión ha sido tan persistente como el gas mostaza empleado en la primera guerra mundial. La descontaminación ha sido eficaz sólo en parte, incluso frente a pruebas bien claras. Hay que tener en cuenta que los primeros aparatos reactores eran en realidad tan sólo una estructura de prueba para el primer motor reactor proyectado, de modo que la Fuerza Aérea pudiera adquirir experiencia rápidamente en lo referente al vuelo de este nuevo material. También es cierto que el primer caza reactor construído para la Fuerza Aérea estaba armado solamente con ametralladoras, que sólo podían ir colocadas alrededor del motor, como si dijéramos; pero eso ya no sucede hoy día. Los cazas reactores corrientes empleados actualmente por la Fuerza Aérea para realizar apoyo aéreo táctico inmediato, pueden descargar ya hasta mil libras de bombas (453 kgs.), más ocho cohetes de cinco kilogramos, y llevan seis ametralladoras de calibre 0,50, con autonomías aceptables dentro de la guerra táctica. Si no se desea llevar más que cohetes, pueden cargarse hasta 35 de cinco kilogramos en un solo avión. Permítaseme decir que en una salva en este último aspec-

to, un avión supera el poder destructor potencial de una salva descargada con ocho baterías de cuatro cañones de 105 mm.

Como los reactores no sufren los éfectos del par motor (efecto de la hélice), proporcionan naturalmente una buena plataforma para el tiro, lo que supone una ventaja para obtener precisión de fuego.

¿Son los aviones reactores extremadamente vulnerables al fuego de tierra? No sé por qué hay tanta gente segura de que lo son, cuando ni siquiera los reactores alemanes fueron probados a conciencia en combate en este aspecto. Volvamos a lo que sabemos. Desde el punto de vista de la estructura, pueden resistir mejor este tipo de castigo que los aviones convencionales. Las vigas y piezas de la estructura son más pesadas que las que se requieren para tipos convencionales más lentos. Las averías sufridas en combate hacen que se corra el riesgo de que se incendie el aparato, y como los reactores llevan una cantidad de combustible mayor, son, en este aspecto, más vulnerables. No obstante, hay una solución que se está utilizando rápidamente como recurso normal en todos los aviones. Se trata del llamado "sistema purgador", que consiste, sencillamente, en introducir unos gases inertes dentro de los depósitos del combustible. Esto hace que los incendios producidos por daños sufridos durante el combate sean cosa de tiempos pasados. Por último, se ha venido llevando a cabo unas pruebas para determinar la vulnerabilidad. Se colocó un caza reactor corriente en un túnel aerodinámico y se le dispararon unas ametralladoras de calibre 0,50. El informe declara que el avión podía "realizar, según se calculaba, dos virajes con los residuos de los gases de las cámaras, siempre que no se hubieran perforado más de tres cámaras de combustión, y de diez a quince virajes, espaciados, con los residuos de los gases en la tobera de escape del motor, y todavía volver a su base". Mucho se aprendió del programa de pruebas, que permitirá un mejor proyecto para reducir la vulnerabilidad ante el fuego de cañón. En buena ley, hay que decir que los daños producidos por el fuego de cañón en el compresor serían desastrosos. Sin embargo, esta parte, de importancia tan vital, ocupa un espacio relativamente pequeño del avión y puede ir protegida por planchas blindadas de modo más adecuado a como puede ir protegido el propio piloto. Por tanto, ¿por qué, después de todo, condenarlo sin pasar por el proceso debido?

Es posible que el lector se muestre predispuesto a decir que el autor tenía prejuicios en favor de los reactores ya antes de empezar a escribir el artículo. Teniendo en cuenta todos los factores, es muy posible que esto sea cierto; sin embargo, la base del prejuicio es el deseo de ver que se llega a hacer una comparación imparcial. Lo que se ha dicho no quiere decir, en modo alguno, que sean los reactores una panacea para el apoyo aéreo táctico inmediato a las Fuerzas de Tierra. El proyectil teleguiado a no muy larga distancia, sustituirá, quizá, al avión en las misiones de apoyo táctico en fecha futura; pero hasta entonces los caza-bombarderos de reacción representan un paso hacia adelante. También tienen, naturalmente, sus inconvenientes. Los largos rodajes de despegue y de aterrizaje ofrecen dificultades. La Marina tropezó especialmente con ellos hace unos años. El problema era para los Portaviones muy serio; pero la solución la dieron la catapulta y los ganchos y cables de detención. La Fuerza Aérea confía en que, en su caso, no hacen falta unos métodos tan tajantes. Se confía mucho en otros motores aún mejores, en el quemador de post-combustión (estatorreactor) y en distintos medios de despegue por medios auxiliares.

Las características más engorrosas son el elevado consumo de combustible y, por consecuencia, la escasa autonomía, especialmente a baja altura.

Hace falta que los futuros motores tengan un mejor consumo específico de combustible. Las incansables y reiteradas pruebas que se están haciendo en Metalurgia y en la refrigeración de los álabes de la turbina, han hecho ver una clara promesa de que el rendimiento del motor de reacción mejorará considerablemente.

Existen otros muchos problemas y muchas más ventajas no citadas. Pero lo que queríamos resaltar es que incluso los reactores actuales pueden prestar apoyo aéreo a las Fuerzas de Superficie lo mismo que los aviones convencionales, y que los reactores futuros, perfeccionados, podrán prestar un apoyo mucho mejor que lo haya podido hacer cualquier otro tipo de avión hasta ahora.

Los aspectos clínicos de la explosión atómica

(De *Forces Aériennes Françaises.*)

Las informaciones que se poseen acerca de la explosión de artefactos nucleares se refieren a las cinco primeras bombas atómicas que han estallado: la bomba de ensayo en Nuevo México, las otras dos del Japón, y las dos últimas de Bikini. Han explotado a varios centenares de metros por encima del suelo, menos la primera que fué colocada en el remate de una torre metálica de 30 metros y la última que ha estallado a 10 metros bajo el agua. Las dos bombas primeras estaban cargadas de uranio 235, y las otras tres de plutonio 239. Respecto a la bomba o bombas de las últimas experiencias que tuvieron lugar en Enevetock, nada importante y en concreto ha llegado a conocerse. Tampoco nada se ha traslucido de las supuestas explosiones en experiencias soviéticas. Aunque la masa de materia desintegrable no sobrepasa de unas cuantas decenas de kilogramos, el peso total de las primeras bombas era de unas cuatro toneladas, y además, por su volumen, sólo la Superfortaleza B-29 era capaz de soportarla de un modo fácil.

Efectos generales de la explosión atómica.

Potencia y naturaleza de la explosión.—La explosiones han demostrado que la eficacia de la bomba atómica es equivalente a 20.000 toneladas de trinitrotolueno (T. N. T.), correspondiendo 20.000 toneladas de T. N. T. a 40.000 bombas de una tonelada o 4.000 bombas de 10 toneladas; lo que equivale a una flota de 4.000 aviones, que exige un efectivo (tripulación y servicios) de más de 200.000 hombres. Por una parte todo un ejército aéreo; por otra, un solo avión y una sola bomba. Está clara la economía. Veinte mil toneladas de T. N. T. equivalen a la desintegración de un kilo de uranio. Sin embargo, se estima que el rendimiento es mediocre y que se pierde una parte muy importante del explosivo atómico. La razón de este rendimiento deficiente se debe a que la energía producida por la explosión volatiliza parte de la materia de la bomba antes de que se haya desintegrado una cantidad importante de ella. Con objeto de retardar la dispersión de la masa activa ésta va encerrada en una materia muy densa (plomo o tungsteno), llamada "tamper". Esta materia, que desempeña asimismo el papel de reflector de neutrones, se opone por su inercia a la expansión de la masa, y de este modo se alarga un poco la duración de la reacción y aumenta la cantidad de energía liberada. La energía de la explosión de la bomba atómica se comunica en gran parte al aire circundante. Este aire, que alcanza bruscamente una temperatura muy elevada, brutalmente dilatado, queda sometido a una enorme presión, que se cifra en centenas de miles de atmósferas, y que se propaga, a su vez, bajo la forma de una onda de choque.

Otra parte importante de la energía se emite bajo la forma de radiaciones, que oscilan desde las radiaciones térmicas (infrarrojas y por debajo de ellas), a las radiaciones de onda corta (equis gamma), pasando por las de luz visible (de todos los colores).

Finalmente, la explosión atómica va acompañada de neutrones, de productos de desintegración y de fragmentos de materia no desintegrada totalmente.

De lo que antecede, resulta que la explosión de la bomba producirá efectos luminosos, térmicos, mecánicos y radiactivos.

Los daños causados en los edificios y en los materiales son producto de la expansión y de los incendios.

Los efectos sobre los seres vivos se manifiestan:

— Por quemaduras (directas, por el resplandor y el calor, e indirectas, por los incendios secundarios).

— Por heridas (por la acción directa de la expansión, por los derrumbamientos de los edificios, etc.).

— Por las radiaciones.

Eso es todo..., y ya es bastante. No existe una acción misteriosa. La velocidad de la propagación de las radiaciones (luminosa, gamma...) al ser de 300.000 kilómetros por segundo, y las de la expansión y la del sonido más débiles, resulta que, todo observador lo que primero ve es un resplandor cegador de la explo-

sión, al mismo tiempo que experimenta sobre la piel un calor más o menos vivo; después, siente el efecto de la expansión y oye el ruido de la explosión, como el trueno sigue al relámpago. Luego va notando los daños sufridos.

Inventario de los daños producidos.—Los objetivos japoneses habían sido fijados en 1942 y se había previsto la fecha probable de los bombardeos para el verano de 1945. Se había decidido hacer explotar las bombas a una altura lo bastante elevada, de modo que, por una parte, la acción eficaz de la explosión y el calor emanado adquiriera toda su fuerza, y por otra parte, que los productos radiactivos penetraran en la estratosfera y no contaminaran la tierra. La estadística general de los daños puede verse más abajo según quedaron computados:

Si las pérdidas y daños fueron menos elevados en Nagasaki que en Hiroshima, ello se debe a la configuración muy ondulada del terreno, habiendo desempeñado las colinas un papel semejante al de una pantalla protectora; por el contrario, y por la misma razón, el grado de destrucción local fué más notable en el sector que afectó a Nagasaki que en el ámbito que afectó a Hiroshima. Las casas, en su mayor parte de bambú, papel y materiales ligeros, quedaron arrasadas. Algunos edificios de cemento armado que no estaban en el foco central de la explosión han resistido, pero se han hundido las techumbres de los mismos. Las chimeneas de algunas fábricas y los postes telegráficos no han sido derribados; incluso árboles han permanecido en pie, aunque según el informe británico, sin ramas.

Para poder apreciar mejor la eficacia de este nuevo artefacto basta comparar sus efectos con los de los explosivos corrientes. En el cuadro de la página siguiente, sacado de un informe americano, figuran los resultados de dos ataques atómicos, y el de Tokio del 9 de marzo de 1945 (con bombas corrientes).

A título de comparación citaremos también:

El temblor de tierra del Japón, en 1923, que causó cerca de 150.000 víctimas y que fué considerado como un horrible cataclismo.

Las pérdidas de la población civil ocasionadas por los bombardeos aéreos durante la segunda guerra mundial, que se elevaron, en Francia, a 60.000 muertos, y una cifra aproximadamente igual, en Gran Bretaña.

Todos estos hechos hacen resaltar el poder devastador de la bomba atómica.

Los ingleses consideran que las destrucciones provocadas por una sola bomba atómica son comparables a las que sufriría la ciudad de Liliput (escala 1 : 12) que viera explotar sobre sí una bomba normal de seis toneladas.

Hay que precisar, sin embargo, que en Hiroshima y en Nagasaki el ataque fué instantáneo, que no se dió la señal de alarma (sólo había un avión en el cielo), y que la población, cogida totalmente por sorpresa, no tuvo tiempo de refugiarse. En Hiroshima, la ciudad quedó desde el primer momento arrasada por la explosión; se produjeron incendios por todas partes; un "huracán de fuego" creado por las corrientes de aire, se propagó a una velocidad de 150 kilómetros por hora y transformó la ciudad en un inmenso brasero. La amplitud del desastre desorganizó completamente los servicios de socorro, reduciendo en un instante estas ciudades a un centro muerto. En Hiroshima, de 200 médicos, el 90 por 100 se contaba entre las víctimas; de 1.780 enfermeras, 1.654 habían resultado muertas o heridas, y sólo quedaron tres hospitales en condiciones de prestar servicio de los cuarenta y cinco que existían allí antes de la explosión.

Resultados generales de los bombardeos atómicos de Hiroshima y de Nagasaki.

POBLACIONES	HABITANTES Y VICTIMAS			EDIFICIOS		
	Antes de la explosión	DESPUES DE LA EXPLOSION		Antes de la explosión	Destruídos	Gravemeute afectados
		Muertos	Heridos			
Hiroshima....	245.000	80.000 (30 %)	80.000	90.000	62.000 (69 %)	6.000 (7 %)
Nagasaki.....	260.000	40.000 (15 %)	40.000	52.000	14.746 (27 %)	5.431 (10 %)

Comparación de las Fuerzas desplegadas y de los resultados obtenidos.

	Contra Hiroshima	Contra Nagasaki	Contra Tokio
Número de aviones que tomaron parte en el ataque	Uno solo.	Uno solo.	279
Carga de bombas	Una bomba atómica.	Una bomba atómica.	1.667 toneladas de explosivos.
Densidad de población por kilómetro cuadrado	18.000 habitantes.	26.000 habitantes.	52 000 habitantes.
Superficie destruída en kilómetros cuadrados	12 kms²	4,5 kms²	50 kms²
Muertos y desaparecidos	80.000 personas.	40.000 personas.	83.600 personas.
Heridos	80.000 personas.	40.000 personas.	102.000 personas.
Mortalidad por kilómetro cuadrado	6.700 personas.	8.900 personas.	1.700 personas.
Pérdidas por kilómetro cuadrado	13.000 dólares.	18.000 dólares.	3.700 dólares.

Según un superviviente, merecedor de todo crédito, la situación fué la siguiente: "Se aplicaba iodo a las heridas, pero sin lavarlas; no se disponía de ninguna pomada ni de otro agente terapéutico; a los heridos que llegaban se les dejaba incluso en el suelo, y no se les podía prestar otros cuidados, ¿qué puede hacerse cuando falta todo? Entre los que pasaban había muchos que no estaban heridos, transitaban sin objeto, de una manera insensata, enloquecidos, la mayor parte huían, y ninguno tenía la idea de organizar socorros por su propia iniciativa. Sólo les interesaba el salvar a su propia familia. Transcurrieron treinta horas antes de que se vieran equipos de salvamento organizados. En los puestos de socorro y en los hospitales oficiales, más de un tercio de los que llegaban heridos, tal vez la mitad, morían. Gemían acá y allá, casi sin cuidado alguno, y un gran porcentaje moría. Todo faltaba: médicos, ayudantes, vendajes, medicamentos..."

En Nagasaki, más del 80 por 100 de las camas de los hospitales fueron destruídas. El éxodo de familias enteras, la destrucción de los registros civiles, las innumerables incineraciones, impedían la identificación de los muertos. La cálida temperatura hacía que fuera urgente la inhumación de los cadáveres, y hubo que recurrir a las cremaciones y a los enterramientos en masa.

Tanto en Hiroshima como en Nagasaki, no se produjo a continuación ninguna epidemia, tal vez a causa del poder esterilizador del fuego.

Los miembros de la Comisión inglesa se han preguntado frecuentemente qué sucedería si explotara en una ciudad europea una bomba atómica análoga a las que explotaron en las dos ciudades japonesas. La mortalidad sería un poco menos intensa que en el Japón. Eso se debería a que las construcciones de las dos ciudades japonesas eran sobre todo de bambú; había algunos edificios de cemento armado, de los que la mayoría eran poco resistentes; algunos, por el contrario, que eran más sólidos que los de Europa, ya que habían sido construídos especialmente para resistir los temblores de tierra, resistieron mejor.

Si transportamos estos resultados sobre un plano familiar, suponiendo, por ejemplo, que estallase una bomba atómica sobre el centro de París, plaza de Palais Royal, los efectos probables serían los siguientes:

Primera Zona (radio de 1 km.): Destrucciones en masa.—Las casas de vecindad quedarían pulverizadas. El Teatro Francés, el Palais Royal, el Palacio del Louvre, quedarían arrasados. Los puentes sobre el Sena quedarían hundidos; el "Metro", también. Probablemente, el Obelisco de la Concordia quedaría en pie. Los transeúntes que hubiera en las calles y los paseantes de las Tullerías quedarían muertos por la explosión, el calor y las radiaciones, conjuntamen-

te. En cuanto a los escasísimos supervivientes, que, por otra parte, resultarían mortalmente alcanzados, no quedaría ninguna esperanza de llevarles socorro, pues las calles serían imposibles de reconocer y todo el barrio estaría en llamas.

Segunda Zona (anillo entre 1 a 2 km.): Destrozos considerables.—Los inmuebles corrientes serían destruídos. Sólo subsistirían en la periferia los edificios más sólidos; pero las puertas y ventanas habrían sido arrancadas. Las calles estarían obstruídas con escombros de materiales y con los vehículos destruídos. Los techos de las casas más resistentes se habrían hundido y el interior de las mismas habría sufrido graves daños. La cúpula de la Opera, las del Hotel de Inválidos y el Grand Palais se hundirían; las torres de Nôtre Dame, destrozadas; el Hotel-Dieu quedaría inutilizable. Los árboles de Luxemburgo quedarían abrasados y sin ramas. Los trenes estacionados en las estaciones de Saint Lazare, del Norte y del Este, quedarían destruídos o abrasados; los raíles, dislocados; los sistemas de señales, retorcidos. El fuego asolaría toda la zona. Algunas personas morirían de repente; la mayor parte presentarían lesiones graves y generalmente mortales en plazo más o menos breve.

Tercera Zona (anillo entre 3 a 6 km.): Destrucciones de mediana importancia. — Sólo resultarían afectadas las casas ligeras. Los destrozos serían importantes, sobre todo, en los barrios de Montmartre, Belleville, la Bastilla. Los grandes inmuebles de los Campos Elíseos parecerían exteriormente intactos, pero se habrían hundido sus techos y se habrían caído algunos tabiques. La torre Eiffel estaría retorcida. El fuego, empujado por el viento, propagaría los incendios en una dirección determinada. Numerosos heridos y "quemados por el resplandor". Pocos afectados por las irradiaciones.

Cuarta Zona (anillo entre 3 a 6 km.): Destrucciones de poca importancia.—Algunas casas destruídas y algunos incendios en los barrios de los bulevares exteriores, en las puertas de París y en las cercanías más inmediatas. Los heridos seguirían siendo todavía numerosos, pero en general alcanzados superficialmente por los proyectiles de los materiales y roturas de cristales. Seguirá habiendo algunos "heridos por quemaduras del resplandor", pero no por las irradiaciones. Habría manzanas de casas destruídas más allá de Versalles. El ruido de la explosión se podría oír desde Poitiers y el resplandor se vería desde Bayona. En total, unos 100.000 muertos y otros tantos heridos. (Una bomba corriente produciría, en cambio, unos 10 muertos.) Además, si París fuera objeto de un bombardeo atómico, no se trataría, como con el Japón, de una sola bomba, sino que se trataría de varias, decenas o tal vez más.

Los afectados se repartirían como sigue:

— Heridas y quemaduras secundarias, 50 a 60 por 100.

— Quemaduras por el resplandor, 20 a 30 por 100.

— Radiactividad, 15 a 20 por 100.

Las muertes hubieran sido, sobre todo, instantáneas. Sin embargo, es difícil de precisar la causa exacta de las muertes instantáneas en el sector inmediato a la explosión; las personas morirían en realidad varias veces, o, dicho con mayor exactitud, serían objeto de varios efectos de la explosión, en los que cada uno de ellos sería por sí solo mortal. Los fallecimientos retardados serían debidos en su mayoría a la radiactividad; es decir, que entre las víctimas que sucumbieran en los días o semanas siguientes a la explosión, un gran número de ellas morirían a causa de las lesiones producidas por la radiactividad.

Efectos mecánicos.

Como se ha dicho más arriba, una presión excesiva (que se cifra en centenas de miles de millones de atmósferas) se desarrolla en el centro de la explosión y se propaga en todas las direcciones en forma de una onda de choque, que se denomina comunmente "expansión". Conviene estudiar este fenómeno antes de estudiar los casos sencillos.

La física de la expansión.

La formación de la onda de choque en el aire es un fenómeno muy complejo. Los gases no presentan un frente regular, sino que forman una especie de nube. Esta va precedida de una onda de presión de frente perfectamente regular; es *la onda de choque*, que se debe a la compresión del aire por los gases de la explosión. Esta onda va muy de prisa. Cerca del punto de la explosión va a unos 3.000 metros por segundo. Pero su velocidad disminuye a medida que se desplaza, para venir a ser la del sonido (340 metros por segundo) a 60 metros del foco. De este modo cada punto del espacio se encuentra de repente sometido a una presión muy fuerte durante un instante muy corto. Des-

pués disminuye la presión y llega a ser inferior a la presión atmosférica normal (por eso se le llama también, aunque mal llamada, presión negativa), ya que la compresión reduce la densidad del aire por detrás del punto que se considere, y de aquí un enrarecimiento.

Estas variaciones de la presión sólo producen un ligero desplazamiento de las moléculas del aire, como ocurre cada vez que una onda se propaga en el medio.

La fase positiva alcanza instantáneamente su valor máximo en $\frac{1}{105}$ de segundo; después disminuye gradualmente. Su duración es muy corta: para una bomba de 30 kilogramos es, a diez metros, de 5.10^{-3} segundos. La intensidad de la fase negativa es mucho más débil, pero su duración es mucho más prolongada (30.10^{-3} segundos). De este modo todo cuerpo se encuentra sometido, desde luego, a una presión que tiende a proyectarlo en la dirección del desplazamiento de la onda; después, a una depresión que tiende a desplazarlo en sentido inverso. A causa de esa depresión es por lo que las puertas y ventanas se ven lanzadas a la calle después de haberse visto empujadas hacia dentro de la casa. Sin embargo, es el fenómeno del exceso de la presión el que tiene la culpa de la mayor parte de los estragos; es el que constituye realmente la onda de choque.

Efectos mecánicos de la explosión atómica en los edificios y en los materiales.

En la bomba atómica se vuelven a encontrar las principales características de las bombas corrientes.

Se han observado claramente en el Japón las dos fases de la onda explosiva; pero la fase del exceso de presión fué mucho más larga que en las bombas corrientes en cerca de un segundo. Los cuerpos inertes y los seres vivos se vieron, por tanto, sometidos a una presión enorme y no a un choque rápido, como con los explosivos corrientes. En lugar de un efecto rompedor, lo que se produjo fué un huracán gigantesco de notable duración. Por consiguiente, los resultados fueron diferentes; mientras que una bomba corriente sólo perjudica a una parte de un edificio, que se desploma después de desquiciado bajo el efecto del peso, la onda de la bomba atómica hace desaparecer inmuebles enteros, empujándolos de través y retorciéndolos por completo. Esta distorsión característica fué observada en los hangares metálicos a más de 1.200 metros del centro de destrucción. Al verlas construcciones torcidas o caídas, se tiene más bien la impresión de que han sido abatidas por la tempestad que no por una explosión. Este era el efecto que hacía Nagasaki; mientras que en Hiroshima la impresión que se recibía era la de una ciudad incendiada. Allí las montañas y hondonadas en que estaba construída localizaron el "huracán de fuego".

Los efectos debidos a la depresión se observaron raramente, en oposición a lo que pasa en los bombardeos corrientes, donde los efectos de absorción de presión son algunas veces tan importantes como los producidos por la sobrepresión; los inmuebles fueron hundidos hacia adentro y no se han encontrado objetos proyectados hacia afuera. Cerca del centro de la explosión la onda de choque tenía una dirección vertical, de modo que en esta zona los árboles quedaban de pie, pero sin ramas; las techumbres se hundieron; las terrazas, también, en forma de platillos; por consiguiente, el estado de los inmuebles dependía mucho de su techo, lo que no ocurre con los bombardeos corrientes; las casas ligeras fueron arrasadas por completo. Más lejos del centro de la explosión, la onda de choque no ejerció su influencia más que en sentido horizontal, de modo que los que más han sufrido han sido los muros. Eso explica por qué los postes telegráficos permanecieron de pie en el centro y fueron volcados más allá. Se han apreciado numerosas reflexiones de la onda explosiva; de ahí un considerable agudizamiento de sus efectos. La intensidad y duración de la onda explican que los restos hayan sido lanzados a distancias considerables, que gentes situadas en un punto a más de un kilómetro de la explosión hayan podido ser transportadas por el aire, como si tuvieran alas, de un punto a otro.

Cuando se compara la onda de choque atómica con la de una bomba cualquiera, no hay que perder de vista que las dos bombas atómicas explotaron en el Japón a una altura de varios centenares de metros; por consiguiente, todos los que se hallaban en el suelo (edificios, personas...) se encontraban a gran distancia del punto de la explosión. Debido a ello, las bombas no han ejercido en modo alguno una presión máxima muy elevada. Así, una bomba de 50 kilogramos que explote en el suelo determina, en un radio de seis metros, una onda de

choque mucho más potente que la provocada por las bombas atómicas en el Japón; pero, en cambio, estas últimas, que explotaron altas, han sido de una duración y un alcance considerablemente mayores.

Efectos sobre los seres vivos.

Las heridas provocadas por la explosión de la bomba atómica no ofrecen nada muy especial, ya que son las mismas que se ven diariamente en tiempo de paz; a excepción hecha de dos síndromes que han sido objeto de numerosos estudios en los países anglosajones durante la última guerra. Uno de estos síndromes es debido a la acción directa de la onda de choque con el organismo: el *blast injury;* y el otro es un efecto secundario de la onda de choque: el *crush injury.*

Blast injury.

La acción directa de la onda de choque se manifiesta esencialmente en las vísceras aéreas, es decir, en los pulmones y en el colon.

Después de abrir el tórax extraña la presencia de hemorragias pulmonares más o menos extensas, que pueden interesar en los casos más graves la totalidad de uno o de los dos pulmones.

Cuando estas hemorragias son puntiformes trazan sobre la superficie pulmonar una parte de las rayas de las costillas, y cuando interesan todo el pulmón son siempre más marcadas al nivel de las costillas. Además, el tejido pulmonar se encuentra en estos puntos lacerado algunas veces con hemotórax y pneumotórax. En resumen, se ve claramente que las costillas han sido proyectadas contra el pulmón.

Se observa en el microscopio la rotura de las paredes, de los alvéolos y de los capilares por donde se derrama la sangre. Las lesiones abdominales son menos frecuentes. El órgano que resulta afectado más frecuentemente es el intestino grueso, que presenta hemorragias puntiformes más o menos extensas. En ciertos casos el colon se perfora. Los tímpanos se rompen con frecuencia, pero mucho menos de lo que a primera vista pudiera creerse. El sistema nervioso es también lugar donde se producen hemorragias, pero con menos constancia que en otros órganos. Por lo que antecede puede deducirse fácilmente que el cuadro clínico de la onda de choque está constituído por síntomas que afectan al pulmón (y a veces al abdomen), que evolucionan sobre un fondo de shock. Los signos del choque no ofrecen nada de particular.

Los síntomas de afección pulmonar son, sobre todo, funcionales: disnea, cianosis, dolor torácico, tos, modificación de la espectoración (esputos teñidos de sangre negra).

Los síntomas físicos son muy escasos (amplitud respiratoria ligeramente disminuída, debilitación del murmullo vesicular). El examen otoscópico y los rayos son elementos precisos del diagnóstico de los casos dudosos: el primero, revelando la ruptura del tímpano; los rayos, haciendo ver las superficies pulmonares que ofrecen aspecto de cielo nublado, cuyas sombras corresponden a las zonas de hemorragia.

Crush injury (Síndrome de Bywaters).

Este síndrome se observa en los individuos cuyos miembros han permanecido aprisionados bajo un montón de escombros por espacio de varias horas. Cuando se recoge a la víctima, su estado no parece especialmente grave, aparte de algunas heridas superficiales o de una fractura sencilla. Unas horas después sobreviene un estado de shock. Este se debe a la pérdida de plasma a través de las paredes alteradas de los capilares. El miembro está muy inflamado y con una extraordinaria dureza. El shock responde perfectamente a la terapéutica clásica, de modo que, aparte de los síntomas locales, el estado de la víctima no parece ser inquietante. Sin embargo, de nuevo se ve requerida la atención por la emisión de orinas rojas. Muy pronto se presenta una insuficiencia renal. Esto se debe a la precipitación en los conductos urinarios de un pigmento puesto en libertad a la altura de los músculos afectados. Se produce la muerte en los dos tercios de los casos registrados.

Efectos térmicos.

La explosión de la bomba se ve acompañada por la formación de una bola de fuego, cuya temperatura es de 200 a 300 millones de grados. La duración de este relámpago gigantesco, de magnesio, es muy corta, una fracción de segundo. El fenómeno es de tal rapidez, que el calor que el cuerpo recibe no tiene tiempo de difundirse. Se trata de un fenómeno de superficie, es decir que sólo la superficie del cuerpo se ve sometida a una temperatura extraordinariamente elevada; lo que está debajo no se calienta. En resumen, es algo así como si el Sol

pasara rápidamente muy cerca de un cuerpo y que éste recibiera un breve chorro de sus llamas. El radio de acción térmico del relámpago es considerable. Las quemaduras de tercer grado se observan hasta tres kilómetros, y quemaduras ligeras, hasta los cuatro kilómetros y medio; a ocho kilómetros se experimenta sobre la piel una sensación bien marcada de calor. El reparto especial de la temperatura ha podido ser determinado por medio de la observación de los efectos del calor emanado sobre los distintos materiales (erosión del granito, hinchazón de las tejas, maderas chamuscadas; 240° a 4.400 metros). En Nagasaki la vegetación de las colinas tomó un aspecto otoñal hasta una distancia de cerca de tres kilómetros.

Teniendo en cuenta que la onda de calor es breve y que se propaga como la luz, sólo las superficies que se encuentran en el trayecto de los rayos quedan abrasados, quedando intactas las que se encuentran fuera de esta trayectoria. En ciertos casos las sombras de los objetos pueden verse impresas en suelos y paredes con tanta claridad como en una placa fotográfica. Estas son las imágenes que han permitido fijar, por triangulación, los puntos donde la explosión de las bombas han tenido lugar en el Japón y el diámetro de sus bolas de fuego en el momento de máxima radiación. Las gentes que se encontraban de perfil en relación con el centro de la explosión han resultado con los dos lados del costado quemados, pero la parte opuesta quedó intacta. Dentro de las casas sólo han resultado con quemaduras a causa del resplandor los que se encontraban cerca de las ventanas. Ese es en particular el caso de un hombre que estaba escribiendo delante de una ventana: se le quemaron las manos gravemente, pero se libró de ello su cara porque se hallaba fuera del campo de radiación, limitado por el marco de la ventana. Muchas personas presentaban quemaduras como de haber tomado demasiado el sol en la cara, con manchas claras que correspondían a la sombra de la nariz, de una oreja... Las "quemaduras del resplandor" quedan, en general, limitadas a las regiones al descubierto; a veces puede también producirse a través de varias capas de tejido. Cuanto más estrecho sea el vestido, es decir, cuanto más se ajuste a la piel (espalda, codos, caderas...), más grave es la quemadura, mientras que la piel permanece intacta bajo los vestidos flojos.

La absorción integral de las radiaciones por los cuerpos negros y su reflexión por los cuerpos blancos explica el que en todas las vestiduras iguales por fuera la gravedad de las quemaduras se vea ligada frecuentemente al color del vestido. En el Japón, los cuerpos de los hombres que llevaban camisas a rayas blancas y negras u oscuras, quedaron quemados como cebras. Los cuerpos de las mujeres vestidas con vestidos de modelos oscuros sobre fondo blanco estaban asimismo tatuadas en aquellos puntos en que correspondían las zonas oscuras del vestido. A 2.400 metros del centro de la destrucción de Hiroshima se encontró un trozo de papel japonés en el que los caracteres de tinta negra habían quedado calcinados.

Estas observaciones demuestran, por otra parte, que es muy fácil protegerse contra el calor emanado: los vestidos se pueden inflamar, pero es fácil apagarlos. Se han visto casos en que una mata de hierba, una hoja de árbol, han protegido a los cuerpos de manera suficiente, ya que la duración del resplandor había sido demasiado corta para desecarlos. Todas estas quemaduras evolucionan de una manera clásica. No hay en particular una tendencia especial a la infección; las cicatrices viciosas fueron, por el contrario, muy frecuentes. Se han formado también cierto número de cicatrices queloidianas, que algunos han considerado como síntomas precursores de cánceres cutáneos. Además de las quemaduras producidas por el resplandor, hubo otras provocadas por los incendios. Estas fueron más raras, porque el desarrollo de los incendios fué relativamente lento, permitiendo así que las gentes pudieran escapar de las llamas huyendo.

Efectos radiactivos.

Los efectos radiactivos dieron como resultado:

a) Radiaciones gamma y de los neutrones puestos en libertad por la reacción en cadena de la bomba.

b) Radiactividad de los productos de desintegración nuclear y de los fragmentos de materia no desintegrada que se dispersan en el momento de la explosión.

c) Radiactividad inducida por la acción de los neutrones en las materias situadas en la zona de la explosión.

Cuando la bomba atómica explota en el aire, como en el Japón, sólo es de temer la primera categoría de los efectos, ya que los productos de la desintegración se ven arrastrados a la par-

te superior de la atmósfera y no se han visto indicios de ninguna radiactividad inducida peligrosa en el terreno ni en los objetos. Cuando se celebró la segunda experiencia en Bikini, donde la bomba explotó, por medio de la radio, a diez metros bajo el agua, se produjo una "seta de agua" de un peso equivalente a varios millares de toneladas y cuya radiactividad podía compararse con la de varios millares de toneladas de radium. Las radiaciones emitidas penetraron en las células, y al ionizar la materia viva a lo largo de su recorrido arrancaron, directamente o no, los electrones a los átomos. Estas perturbaciones electrostáticas determinan alteraciones moleculares, que conducen a la muerte de la célula. La sensibilidad de las células a las radiaciones penetrantes está regida por las leyes de Bergonié-Tribondeau: los órganos que se renuevan más intensamente son los más atacados. Los rayos son un veneno de la multiplicación celular (Lacassagne). Los órganos particularmente radiosensibles son los órganos generadores de sangre: el tubo digestivo, la epidermis, las glándulas sexuales.

Organos generadores de sangre.

Como su nombre lo indica, los órganos generadores de sangre fabrican los elementos que figuran en la sangre, es decir, los glóbulos rojos, los glóbulos blancos y las plaquetas.

Se sabe que:

1.° Los glóbulos rojos están encargados, gracias a su hemoglobina, de alimentar los tejidos proporcionándoles oxígeno.

2.° Los glóbulos blancos o leucocitos tienen por función principal la captura de microbios; de ahí su nombre de "defensores del organismo".

3.° Las plaquetas desempeñan un papel de gran importancia en la coagulación de la sangre.

Los órganos generadores de sangre están representados por la medula de los huesos y los ganglios linfáticos.

Las alteraciones de estos órganos por las radiaciones determinan:

1.° Una disminución de los glóbulos rojos; es decir, una anemia con todas las consecuencias, de todos bien conocidas.

2.° Una disminución de los glóbulos blancos; es decir, leucopenia, que debilita los medios de lucha contra la infección.

3.° Una disminución de las plaquetas, que alteran la coagulación de la sangre.

Todo esto explica que en el Japón se haya observado:

— Una leucopenia precoz e intensa, que se reducía hasta 200 leucocitos por milímetro cúbico (en lugar de 7.000 en estado normal); en ciertos casos los glóbulos blancos habían incluso llegado a desaparecer de la sangre.

— Una anemia más tardía, pero igualmente muy acusada (número de glóbulos rojos inferior a un millón por milímetro cúbico en vez de cinco millones que se dan normalmente).

— Un descenso considerable de las plaquetas, y a veces su total desaparición (normalmente 200.000 por milímetro cúbico). Las alteraciones de la coagulación se han visto agravadas por la presencia en la sangre de una substancia anticoagulante (heparina) y también por las lesiones de los tabiques capilares. Estas alteraciones explican el que las víctimas sangren por todas partes; por la boca, la nariz, los pulmones (hemoptisis), el estómago (vómitos de sangre), el intestino (diarrea sanguinolenta), etcétera. Todas estas hemorragias agravan, naturalmente, la anemia.

Organos digestivos.

Las lesiones producidas por las radiaciones tienen lugar, sobre todo, en el intestino delgado y en el estómago.

Consisten en úlceras en la pared gastro-intestinal. Estas úlceras, que pueden llegar hasta la perforación ofrecen, sobre todo, una puerta de entrada a los microbios intestinales. La infección se desarrolla rápidamente, tanto más de prisa cuanto que existe leucopenia. Los trastornos digestivos que los japoneses afectados por las radiaciones han presentado consistían en náuseas, vómitos, inapetencia total, diarrea, muchas veces sanguinolenta. Esta última fué tan frecuente que se habló de una epidemia de disentería. Las úlceras estaban visibles a la altura de la boca, de los labios, de la faringe; se cayeron los dientes. Las úlceras tapizaban la mucosa digestiva, abriendo el camino a la infección, que degeneraba en septicemia; se producía la fiebre, subiendo la temperatura hasta los 40°; las heridas supuraban.

Epidermis.

Los efectos sufridos en la piel de las víctimas de Hiroshima y de Nagasaki se caracterizan, sobre todo, por la depilación. Los cabellos empezaron a caerse bruscamente hacia el décimoquinto día de la explosión; se caían los cabellos por todas partes; por la mañana la almohada estaba llena de pelo. La caída continuaba por espacio de dos o tres semanas, después se detenía. Esta alopecia no presentaba, por lo demás, ningún carácter especial. Las partes afectadas por orden de frecuencia en disminución eran: el cuero cabelludo, las axilas, la barba, el pubis, las cejas, las pestañas. El cuero cabelludo fué con mucho el más afectado; la caída comenzaba generalmente por la parte superior del cráneo, dejando una especie de tonsura; después se extendía a las demás partes de la cabeza; raramente se llegó a observar una calvicie total. La alopecia era menos marcada, siendo, por lo demás, todo igual en las víctimas de cabellos blancos que en los de cabellos castaños. Ninguna alopecia se hizo permanente, sino que los cabellos comenzaron a crecer de nuevo al cabo de dos meses; tres meses después había salido todo el pelo; los cabellos eran tan abundantes como antes, e incluso a veces más espesos.

Glándulas sexuales.

En el hombre.

Las células generadoras encargadas de fabricar los espermatozoos fueron muertas. Por consiguiente, el hombre se convertía en un sér estéril. Esta infecundidad no apareció hasta después de cierto tiempo, unos treinta días. El examen del esperma de los supervivientes dió los resultados siguientes: en un radio de 1.500 metros el 90 por 100 de los hombres se vieron afectados de oligospermia, y, por consiguiente, de esterilidad; de 1.500 a 2.000 metros los afectados eran el 50 por 100; algunos de ellos presentaban, incluso, una cestermia completa. Se han observado casos de esterilidad hasta a cinco kilómetros.

Esta infecundidad no fué más que transitoria, ya que no todas las células generadoras fueron destruídas, y la espermatogenesia se volvió a establecer derivada de las células vivas siguientes. Pero el retorno a la normalidad fué lento: cuatro meses después de la explosión, de 124 japoneses examinados, 43 (o sea la tercera parte) eran totalmente estériles, 10 eran oligospérmicos, y el resto normales. Hay que observar que las células encargadas de segregar la hormona testicular, al ser resistentes a los efectos del radio permitieron que la función endocrina del testículo no se viera alterada: los hombres eran estériles, pero conservaban su virilidad.

En la mujer.

En un radio de cinco kilómetros, el 30 por 100 de las mujeres presentaban trastornos en la menstruación; la mayoría de ellas tuvieron reglas normales al mes siguiente de la explosión, después cesaron las reglas, y este estado se mantuvo durante tres o cuatro meses. Un año después de la explosión algunas mujeres que tenían sus reglas de una manera irregular antes de la explosión, las tuvieron regularizadas después de ella; este curioso resultado se explica por el cambio de las condiciones de su existencia, que fué muy penosa durante las hostilidades.

Descendencia.

Los ginecólogos han observado desde hace tiempo que la acción especial de las radiaciones ionizantes en los "genes" están constituídos por moléculas situadas en el núcleo de las células. Muchos autores han demostrado que radiando ciertas especies (drosofilia) se aumentaba considerablemente la frecuencia de los descendientes anormales, es decir, las mutaciones o monstruosidades... Los "genes" son los que apoyan los caracteres hereditarios.

Los miembros de la Comisión Permanente de Investigación de los efectos de la bomba atómica buscaron activamente en el Japón estos fenómenos en los seres de generación rápida (plantas, animales, drosófilos), así como en los niños de los supervivientes que se encontraban en la zona enclavada a dos kilómetros a partir del centro de la explosión, es decir, en la zona donde los efectos radiactivos han sido notables; ese número es de alrededor de unos 50.000. Hasta aquel día el resultado de las observaciones no llegaron a una conclusión definida. Sin embargo, los observadores han notado deformaciones en los recién nacidos; éstos, en general, no sobrevivieron. Los miembros de la Comisión antedicha tienen además graves razones que les hace creer que más de una japonesa ha dado a luz a un monstruo, que ha hecho desaparecer inmediatamente.

Fuera de estos terribles efectos inmediatos la bomba atómica ejerce también su acción a largo plazo, y ello puede comprometer el porvenir de toda una raza.

De aquí y de allá

La actualidad de la teoría de Douhet es el tema de un trabajo que el Almirante de Escuadra Oscar de Giamberardino publica en el número de abril último de *Rivista Aeronautica.*

Juzga el autor que la clásica definición douhetiana: "resistir en la superficie para hacer masa en el aire" tiene todo el carácter de una genial visión profética.

Este principio ha sido objeto de numerosas discusiones. ¿Cuánto tiempo—se preguntaba—hay que resistir en superficie? Un tiempo indeterminado, que podría ser largo. Además del soldado en tierra, la Marina tendrá que resistir en el mar, y las comunicaciones terrestres y navales habrán de ser aseguradas. Ante la impracticabilidad de aplicar a ultranza la audaz teoría, vino a nacer el sistema de las "Aviaciones de cooperación", tan combatidas por el batallador General italiano.

Pero un atento examen de la segunda guerra mundial nos enseña que:

1.° En el Océano Pacífico (contra el Japón) la Aviación ha tenido el carácter resolutivo. Pero estaba apoyada por la Marina estadounidense, sobre un dilatadísimo teatro (impuesto por el gran despliegue nipón). Sin ese apoyo, la U. S. A. F. no hubiese podido actuar. Es un caso típico de colaboración en la moderna estrategia de los grandes espacios.

2.° Que en Europa y en el Norte de Africa la Aviación ha tenido también una función de colaboración indispensable; sin perder de vista que el desfondamiento final de Alemania fué debido—al menos por modo muy principal—a los masivos ataques aéreos aliados sobre su territorio.

De cualquier modo, con estos antecedentes, con el progreso técnico de los aviones y, sobre todo, con su potencia ofensiva multiplicada por la bomba H, hay que reconocer que estamos en el umbral de un cambio radical en los medios y criterios de guerra y que la futurista teoría de Douhet parece ser hoy de palpitante actualidad.

Así parece confirmarlo el hecho de que los Estados Unidos han confiado la solución de su latente conflicto con la U. R. S. S. precisamente a su Poder Aéreo.

Si los territorios adversarios fuesen más próximos, la Aviación más potente (de las dos) resolvería por sí sola el conflicto empleando los apocalípticos medios de destrucción hoy disponibles. Pero, dada la distancia real de ambos territorios, casi al límite de la autonomía del actual bombardero estratégico, el choque de ambas aviaciones podría prolongarse en una espantosa guerra de desgaste.

Presentaríase entonces el problema de resistir en la superficie, pero no ya por pocos días (como creía Douhet). Vale la pena de meditar sobre ello.

La U. R. S. S. puede poner en acción masas armadas de centenares de divisiones con efectivos nunca vistos hasta hoy; pero no para lanzarlas contra los ultramarinos Estados Unidos, sino para caer sobre la producción económica de la Europa occidental. ¿Pueden oponerse a esta invasión los Estados Unidos? La respuesta es negativa. Se precisa el concurso de los pueblos europeos, previamente organizados y unidos en un firme pacto defensivo, federal, político, económico y militar. La Aviación norteamericana, aunque acudiese a Europa, abandonando otros objetivos más vitales, no podría por sí detener el alud moscovita. Para actuar en masa sobre objetivos resolutivos tendría que empezar por acercar sus bases, por lo menos, hasta la orilla derecha del Atlántico. Y nace aquí otra necesidad de "resistir en la superficie": habrá que asegurar el enlace marítimo entre la metrópoli y las bases aéreas del viejo continente y proveer (si es preciso) al sostenimiento de las poblaciones europeas.

Es sabido que la U. R. S. S. ya ha pensado en esto; está multiplicando y perfeccionando sus submarinos y ha independizado su Marina, creándole un Ministerio autónomo.

Ahora bien: ni la resistencia en el mar ni en la tierra podrán tener carácter resolutivo; los adversarios no pueden invadirse; el choque en el teatro europeo puede prolongarse hasta el agotamiento de algún adversario; pero entonces entra en juego el carácter resolutivo de la Aviación en masa, dando notoria actualidad al principio douhetiano.

El autor resume así sus conclusiones:

1) *Resistir en la superficie* contra el rodillo ruso, apoyado por su Aviación, exigirá tener bien provisto y montado el apoyo aéreo a las fuerzas terrestres y navales.

2) *Hacer masa en el aire.* Los Estados Unidos siguen ya esta acertada política, y si acercan sus bases al teatro europeo, tendrán ventaja sobre la U. R. S. S., que no puede acercarse a los Estados Unidos.

3) *Lucha por el dominio del aire.* Aquí está la clave de la decisión final. Tendremos que ganar la defensa de nuestros puntos vitales de producción y distribución; ganar (en cantidad y calidad) la superioridad aérea, y, sobre todo, ganarla en el número y poder destructor de las bombas a emplear. No olvidemos que nuestra geografía económica es conocida; en la defensa y ocultación de sus puntos vitales, la impenetrable tierra del "telón de acero" nos lleva una ventaja inicial.

Sea como quiera, en el complejo juego de la formidable capacidad ofensiva contra la poco eficaz resistencia defensiva, existen demasiadas incógnitas e imponderables para poder hacer conjeturas sobre el desenlace final. Quiera Dios que sepan apreciarlo así los hombres de Estado en cuyas manos está la paz del mundo.

* * *

Los últimos trabajos de Einstein dan lugar a un comentario del comandante E. A. Smith, en *Aeronautics* (mayo de 1950).

Por sus trabajos publicados en los últimos cuarenta y cinco años, Alberto Einstein le parece al autor el primer hombre de ciencia de todos los tiempos, sin descartar a Newton. (Y esto lo dice un inglés.)

En nuestro concepto del Universo, Einstein representa un hito. Ha desarrollado una teoría universal de la masa, energía, inercia y gravitación, en la que ha logrado últimamente acoplar el mayor problema científico: el del electromagnetismo. Todavía es difícil apreciar toda la magnitud de esta realización científica, y aún los matemáticos de todo el mundo están tratando de estudiar y comprender las ecuaciones einsteinianas.

Podemos decir que se trata de una nueva teoría de la gravitación, que, si se demuestra, trazará el futuro de la ciencia para muchos años.

El propio Einstein declara la teoría como muy convincente, lo que implica que su concepción se verá comprobada por nuestra futura experimentación.

En 1905 propugnó su teoría especial de la relatividad, y de ella dedujo también su conocida ley de equivalencia entre energía y masa:

$$E = m c^2$$

(energía, igual a masa por el cuadrado de la velocidad de la luz).

Sobre este supuesto se funda la teoría atómica actual, y las explosiones de la bomba de uranio han comprobado la exactitud de esta ecuación, que nos condujo a Nagasaki y a Bikini.

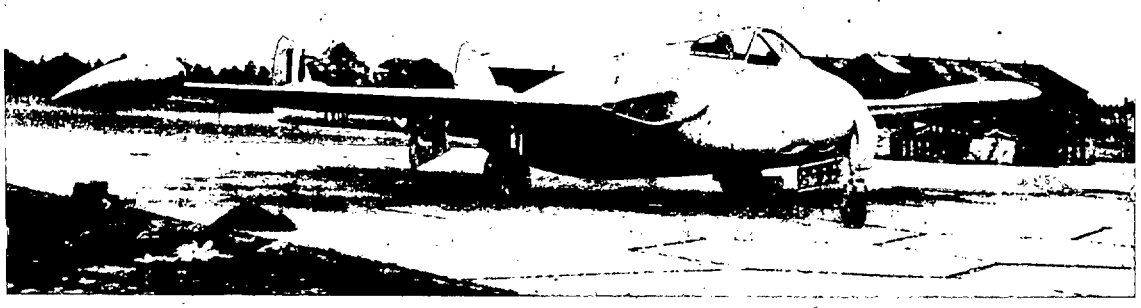
La teoría general de la relatividad fué lanzada por Einstein en 1916, y en ella demostró que gravedad e inercia son equivalentes, definiendo también la idea del *continuo* o espacio-tiempo de cuatro dimensiones.

Al margen quedaba, como un fenómeno inexplicado, el electromagnetismo, que hasta ahora no se podía integrar entre las otras constantes físicas terrestres. Como la gravitación, la energía y la inercia, está presente por doquier, y era anómalo que, mientras éstos pueden ser sometidos a control, el electromagnetismo quedaba siempre un poco al margen.

Parece que Einstein ha resuelto ya este misterio, al menos, a su propia satisfacción. Pero han de pasar algunos años antes de que el mundo pueda captar a fondo el pleno significado de la nueva teoría, recordando que la relatividad tardó años en echar raíces, mientras que la famosa ecuación de la masa y la energía sólo hace poco que se ha revelado en toda su verdad fundamental.

La importancia real del último trabajo de Einstein, reside en el hecho de que trata de relacionar los fenómenos atómicos a los fenómenos terrestres. En otros términos: suministra una clave para todos los fenómenos físicos conocidos.

Cuando las matemáticas sean desentrañadas e interpretadas plenamente, podremos ver (por ejemplo) la relación entre la rotura de un núcleo atómico y la liberación de energía, el tamaño de las órbitas del sol, la luna y las estrellas, o la velocidad de rotación de la tierra. Esta es la teoría del campo unificado, por la cual el mundo ha luchado desde el alborear de la ciencia matemática.



Los aviones De Havilland DH-112 (caza diurno) y DH-113 (caza nocturno)

Avión De Havilland "Venom" (D. H. 112).

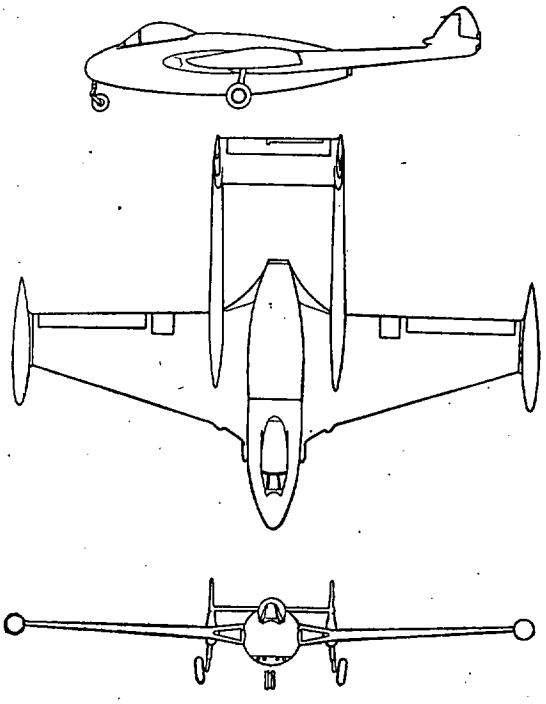
El avión de caza De Havilland "Venom" ha sido proyectado para reemplazar la actual generación de aviones de caza con motores de reacción utilizados por la R. A. F. Procede directamente, mediante su desarrollo, del "Vampire", habiéndose mejorado notablemente sus características, sin los inconvenientes que llevaría consigo la creación de un avión prototipo de diseño enteramente nuevo. El "Venom", ahora en estado de prototipo, podrá ser rápidamente preparado para su producción en serie. Además de la seguridad que podrá proporcionar en estos años críticos, servirá también para suministrar una considerable experiencia en la nueva y avanzada técnica del combate aéreo.

El "Vampire", avión de caza interceptador, apto para ataques contra fuerzas terrestres y con posibilidad de llevarlo en portaaviones, ha sido adoptado para las Fuerzas Aéreas de nueve países. Mediante el afinado de su proyecto y la instalación de un turborreactor más potente, el De Havilland "Ghost", se ha conseguido una notable mejora en sus actuaciones, suficiente para hacer frente a los requerimientos que puedan demandarse de los aviones de caza en años inmediatos.

No se ha efectuado ningún cambio esencial en la estructura del "Vampire", y tampoco serán necesarias grandes modificaciones en el utillaje para su producción en serie. La sustitución de los "Vampire" por los "Venom" en las Fuerzas Aéreas podrá efectuarse con la mayor facilidad, debido a sus características análogas en cuanto a conservación y revisiones y a la gran semejanza que existe en el pilotaje de uno y otro avión.

La modificación más notable que se ha efectuado en la estructura del "Venom" ha sido la reducción en la relación espesor/cuerda del ala, en comparación con la del "Vampire". Esto se combina con una ligera disposición en flecha del ala, que sirve también para compensar el peso supletorio del De Havilland "Ghost", y mantener así en su posición correcta el centro de gravedad del avión. Todas las otras modificaciones tienen mucha menor importancia. El turborreactor De Havilland "Ghost" tiene un diámetro frontal ligeramente superior que el del "Goblin", instalado en los aviones "Vampire"; pero esto no lleva consigo ninguna alteración importante en la célula de estos aviones. El diámetro exterior de esta célula se ha mantenido invariable, modificándose ligeramente el carenado propio del turborreactor, que es extremadamente sencillo al no necesitarse una cámara de aire que rodee el motor, por ser su compresor centrífugo de una sola cara activa. El resto de la estructura del avión, comprendiendo el doble fuselaje y los planos de cola, no han experimentado modificación alguna, siendo intercambiables entre los dos tipos de aviones.

Las mejoras aerodinámicas introducidas en el ala del "Venom", junto con la mayor potencia de su turborreactor "Ghost", son



Siluetas del DH-112, Mark-1.

causa del notable incremento logrado en sus actuaciones en comparación con las del "Vampire". Se ha conseguido una mayor velocidad máxima, más alto techo de servicio y una superior velocidad de subida. Por otra parte, debido a la relativamente reducida carga alar y a los bien calculados mandos, la maniobrabilidad del "Venom" en su elevado techo de servicio es completamente satisfactoria, conservando al mismo tiempo las excelentes condiciones de vuelo del "Vampire" a bajas velocidades. Asimismo su velocidad de toma de tierra sigue siendo moderadamente reducida y su carrera de despegue notablemente corta.

Una característica nueva del "Venom" ha sido la instalación de tanques fuselados en los extremos del ala, que, en caso de necesidad, pueden ser lanzados, aunque el ala está calculada para que soporte toda clase de maniobras con los tanques llenos, a fin de evitar la necesidad de su lanzamiento antes de entrar en combate.

Estos tanques tienen muy pequeña influencia sobre las actuaciones del avión. Su presencia tiende a mejorar la corriente de aire sobre el ala, y en algunas condiciones de vuelo pueden dar lugar incluso a una pequeña disminución en la resistencia aerodinámica total del avión. Con la utilización de estos depósitos suplementarios, el radio de acción del avión cumple satisfactoriamente los actuales requerimientos.

Como ya se ha indicado, el grupo motopropulsor está formado por el turborreactor De Havilland "Ghost", de 2.270 kilogramos de empuje estático. Este turborreactor es uno de los más modernos en su género, y como su mantenimiento y revisión es muy similar a la del "Goblin", tampoco por esta parte se presenta dificultad para la sustitución de los "Vampire" por los "Venom".

Aunque el "Venom" ha sido primordialmente diseñado como un avión de caza de altas características, puede también adaptarse fácilmente a otras muchas misiones. Está prevista la instalación de bombas y proyectiles cohete, con lo cual el "Venom" puede instantáneamente convertirse en un avión de asalto, misión para la que presenta excepcionales condiciones por su excelente maniobrabilidad. La instalación de los depósitos suplementarios en los extremos del ala permite que el acondicionamiento de las bombas en el avión pueda efectuarse sin merma en su capacidad total de combustible, asegurando un notable radio de acción aun a baja altura en misiones de combate contra objetivos terrestres.

Avión De Havilland "Vampire" (D. H. 113) (Caza nocturno).

A partir de la puesta a punto de los motores de reacción se ha dado un enorme paso en las actuaciones de los aviones de caza, para los cuales han resultado ser perfectamente idóneos los nuevos sistemas motopropulsores. Ahora bien, casi todo el desarrollo de este tipo de aviones se refiere a los aviones de caza diurnos, habiendo sido dejado algo de lado el proyecto y fabricación de cazas nocturnos. Para este tipo de avión, para el que se necesitan dos tripulantes y una instalación radar de interceptación, se ha venido prefiriendo el avión con motor de émbolos, que, a costa de un sacrificio en la velocidad máxima, se adaptaba más fácilmente a este doble requerimiento.

Con vistas a la resolución de estas dificultades ha sido efectuado el proyecto del D. H. 113, avión de caza nocturno, derivado directamente del avión "Vampire", que tiene, por tanto, las mismas ventajas que se presentaban en el "Venom", consistentes

en la facilidad y bajo coste de su desarrollo y la rápida puesta a punto de su fabricación en serie.

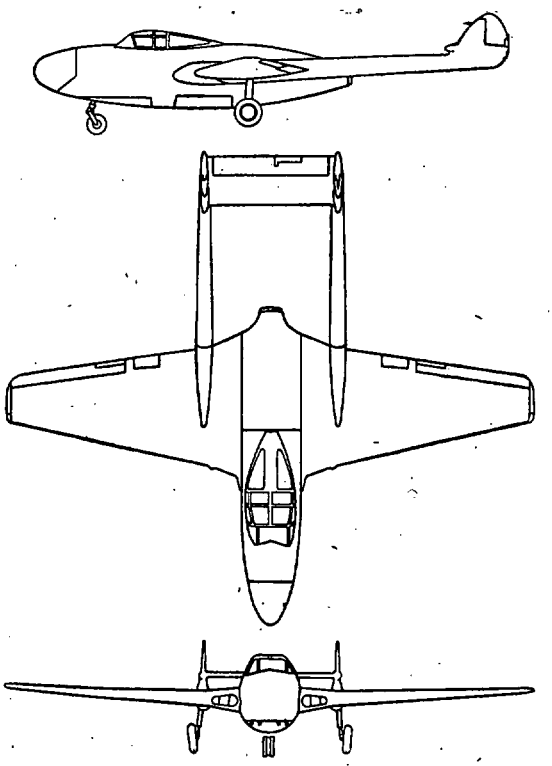
Basado en la estructura del "Vampire", el nuevo avión de caza nocturna conserva las excelentes condiciones de maniobrabilidad, techo elevado, gran velocidad de subida y alta velocidad máxima; todas ellas condiciones indispensables en un buen avión de caza nocturna. La instalación de un "Goblin" mejorado en sus características y que proporciona mayor empuje, ha hecho posible la acomodación de la instalación de radar y de su correspondiente operador, así como el armamento normal de cuatro cañones, sin que por ello haya perdido el avión condiciones de vuelo en comparación con el "Vampire".

Como de excepcional importancia cabe citar sus excelentes condiciones de maniobrabilidad a alta cota, debido a su relativamente reducida carga alar, lo que hace de él un caza nocturno de magníficas características.

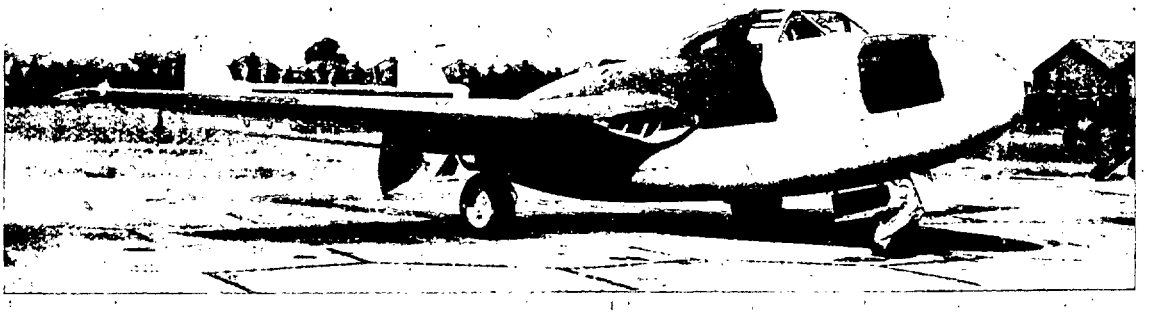
La cabina de este avión está basada en la del "Mosquito", viniendo a tener el mismo diámetro que la célula del "Vampire", con lo cual no ha sido necesario modificar considerablemente la estructura de este último avión. Los dos pilotos van sentados uno al lado del otro, quedando el asiento del operador del radar un poco detrás que el del piloto. La disposición de su armamento y el resto de su equipo cumplen satisfactoriamente los más modernos requerimientos.

* * *

Con estos dos aviones de caza, el D. H. 112 y D. H. 113, ambos derivados del "Vampire", se cubre un gran campo de los requerimientos de la Aviación militar inglesa, habiéndose combinado con acierto la sencillez y bajo coste de la producción con las altas características exigidas a los modernos aviones de caza, teniendo, además, la ventaja de la facilidad con que puede realizarse la sustitución de los "Vampires" por estos aviones, más modernos y de mejores características.



Siluetas del DH-113.



El caza nocturno de Havilland "Vampire", DH-113.

El Turbo-Cyclone 18, motor "Compound" de la Casa Wright

(De *Aviation Week* y *Shell Aviation News.*)

En la historia de la Aviación hay dos factores que han ido experimentando un desarrollo paralelo: la velocidad máxima y el radio de acción.

Se ha logrado un grande y rápido aumento en las velocidades máximas de los aviones, debido a la aparición y perfeccionamiento de los motores de reacción; pero el radio de acción casi ha permanecido estacionario.

Una atención primordial se ha concedido a este último factor en el proyecto y fabricación del motor "compoud" Wright Turbo-Cyclone 18, de 3.250 cv. de potencia. Este motor es el primero en su tipo que ha soportado con éxito una prueba oficial de homologación del Ejército estadounidense, y que será fabricado en serie e instalado en un avión de tipo normal.

Parece ser que este motor lleva ya varias semanas instalado en el avión P2V-4 "Neptune", que es el último modelo de avión de bombardeo antisubmarino de la casa Lockheed. Se estima que este avión, equipado con el Turbo-Cyclone, podrá superar en más de 3.500 kilómetros el "record" de distancia, de algo más de 18.000 kilómetros, que estableció el P2V "Truculent Turtle" en el año 1948. También será pronto instalado en el avión Martin P5M.

El Turbo-Cyclone está basado en el motor de cilindros R-3350, al cual se han acoplado tres turbinas, que recogen la energía de los gases de escape y la transmiten al cigüeñal. Con esto se consigue un incremento de potencia del 20 por 100, o bien una economía del 20 por 100 en el consumo de combustible en comparación con el que tendría a igualdad de potencia el motor básico. El aumento de peso que ha experimentado ha sido en menor proporción que el de la potencia, por lo cual ha disminuído el peso por cv. en un 5 por 100.

El diámetro máximo del Turbo-Cyclone es solamente superior en cinco centímetros al del R-3350 (1,45 y 1,40 m., respectivamente), aunque el diámetro del capotaje exterior sigue siendo el mismo para ambos. La longitud del motor ha aumentado, pasando de 2,05 a 2,30 metros.

Antecedentes.

La historia de este motor "compound" data del mes de junio de 1946, cuando la Marina de los Estados Unidos autorizó a la casa Wright para que comenzara con el proyecto y estudio de un motor cuyas características habían de ser combinadas con las que se habían estimado para dos tipos de aviones: uno de bombardeo y otro de asalto. Realizó su primera prueba en mayo de 1947.

Debido a un cambio en la política gubernamental sobre prototipos, las pruebas y desarrollo del motor fueron continuadas privadamente por la propia casa durante un año. En agosto de 1948 la Marina estadounidense concedió un nuevo crédito a la casa Wright de 9,25 millones de dólares, efectuándose en el mes de julio de 1949 una primera prueba, de duración de doscientas cincuenta horas, en condiciones de potencia máxima de crucero.

En octubre de 1949 el motor efectuó una primera prueba instalado sobre avión, funcionando en tierra durante cincuenta horas. En este mismo mes fué instalado en un avión B-17, acondicionado como laboratorio para prueba en vuelo. Fueron efectuados diversos vuelos de ensayo en diferentes condiciones de temperaturas y tomas dinámicas de aire.

Finalmente, en febrero de este año el motor realizó una prueba oficial de homologación de cienlo cincuenta horas, que fué soportada con pleno éxito.

Sistema "compound" del motor.

Dos tipos de turbinas pueden ser empleados en los motores "compoud". Con las turbinas de reacción, los gases de escape de

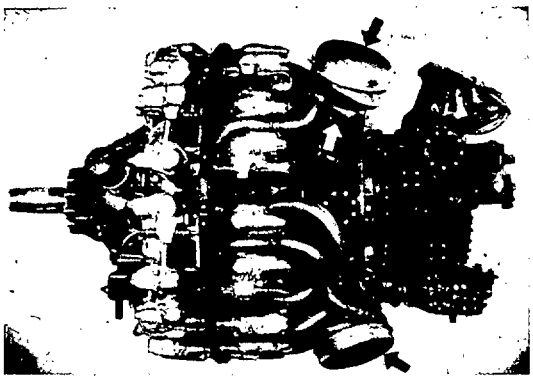


Fig. 1.

Vista del motor "compound" Turbo-Cyclone 18. Las flechas negras indican la posición de dos de sus tres turbinas. La flecha blanca indica la posición del mecanismo de desenganche de dichas turbinas.

los cilindros amortiguan su velocidad en unos conductos hasta conseguir una presión de entrada relativamente elevada en las turbinas. En ellas el gas experimenta una nueva expansión hasta salir con la presión ambiente al exterior. Este sistema permite recoger mayor potencia, pero tiene el inconveniente de que la contrapresión en el escape perjudica notablemente al funcionamiento del motor de cilindros. Utilizando turbinas de acción, o de muy pequeño grado de reacción, no es necesario amortiguar la velocidad de los gases de escape, o, en todo caso, aumenta la presión en muy pequeña proporción. Las turbinas recogen la energía cinética de los gases y transmiten su potencia al cigüeñal. Este sistema tiene la ventaja de que los álabes de las turbinas han de soportar menores temperaturas.

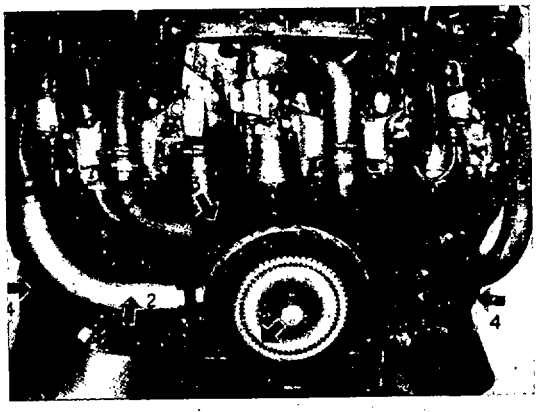


Fig. 2.

Disposición de la turbina y de las tuberías de conducción de los gases: 1. Orificios de salida del aire de refrigeración en la base de los álabes.—2. Conducto de aire al ventilador de refrigeración.—3. Conexión de los gases de escape de un cilindro frontal y otro posterior.—4. Casquetes de recubrimiento de las turbinas; uno con una tobera de salida única y otro con tobera doble.

El motor básico R-3350 es de disposición en doble estrella, con nueve cilindros cada una de ellas. Cada una de las tres turbinas está alimentada por un grupo de seis cilindros. Los tubos de escape de estos grupos de seis cilindros se reúnen de dos en dos, en la forma siguiente: dos frontales, dos posteriores y uno frontal con uno posterior.

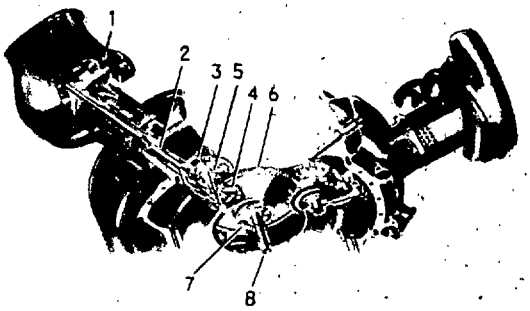


Fig. 3.

Sistema de engranajes: 1. Turbina.—2. Eje estriado.—3. Conexión mediante engranajes cónicos.—4. Acoplamiento hidráulico.—5. Engranaje recto. — 6. Piñón del cigüeñal. — 7. Prolongación del cigüeñal.

Las turbinas tienen un diámetro de unos 26 centímetros y giran con un régimen ocho veces superior al del cigüeñal.

Sistema de engranajes.

Las turbinas van montadas sobre unos ejes, que se unen a otros ejes estriados, los cuales llevan unos engranajes cónicos. Estos piñones cónicos engranan con otros que transmiten el movimiento a un eje que termina en un acoplamiento hidráulico, mediante aceite tomado del propio motor. El acoplamiento hidráulico termina en un eje que transmite la potencia al cigüeñal a través de unos engranajes rectos.

El acoplamiento hidráulico mantiene las turbinas en carga en todo tiempo, elimina

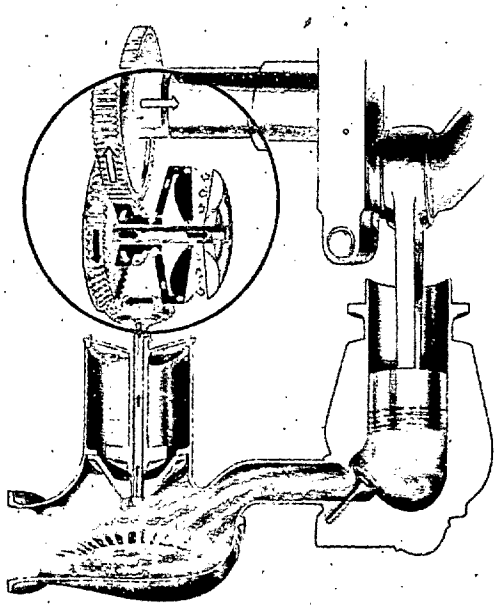


Fig. 4.

Representación esquemática mostrando una turbina de pequeño grado de reacción y sus mecanismos de conexión con el cigüeñal.

la necesidad de la sincronización de regímenes de motor y turbinas y aisla estas últimas y sus ejes de las vibraciones que pudiera transmitir el motor.

Sumándose al efecto del acoplamiento hidráulico, los esfuerzos transmitidos por los ejes de las turbinas son amortiguados en sus vibraciones por una transmisión formada por discos acoplados a manera de embrague. Estos discos son de bronce y acero y van lubricados y mantenidos apretados mediante muelles.

Refrigeración de las turbinas.

La refrigeración de cada turbina se efectúa mediante ventiladores, montados cada uno de ellos bajo el eje de su respectiva turbina. Estos ventiladores toman el aire del exterior mediante una toma dinámica, impulsando el aire a través de unos orificios dispuestos en la base de los álabes. El aire es recogido en un casquete de refrigeración situado detrás del rotor de la turbina, que, unido a una tobera, impulsa el aire dentro de la tobera de salida de los gases de la turbina, los cuales producen un efecto de aspiración, al mismo tiempo que el aire fresco añadido evita un posible efecto de postcombustión si llegasen a la turbina gases sin quemar de algún cilindro.

Datos constructivos y funcionales de las turbinas.

Los álabes de las turbinas son de estelita, fijándose mediante soldadura al disco del rotor. De esta manera parece ser que se consigue disminuir el peso de la turbina y que no existen serias dificultades para reemplazar los álabes averiados. El diseño de la turbina se ha procurado sea lo más fuerte posible, y se han efectuado pruebas en las que faltaban los extremos de seis o siete álabes sin que por ello se produjese la rotura total del disco de la turbina. Por otra parte, el fallo o rotura de una turbina o su eje, no implica necesariamente la necesidad de parar el motor, no debiendo producir mayor efecto que la pérdida de potencia debida a dicha turbina.

La velocidad del gas en la turbina es supersónica, y su temperatura es de unos 780-830° C., variando con la riqueza de la mezcla. El régimen de las turbinas en condiciones de crucero es de 16.000 r. p. m.

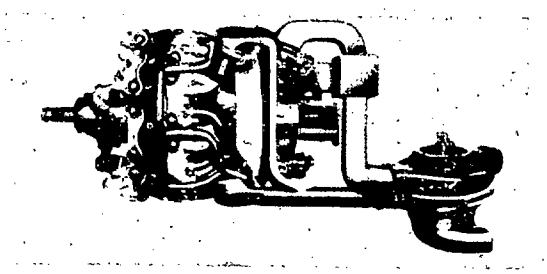


Fig. 5.

Versión de motor "compound" en estudio, en la que se utiliza un turbocompresor que aprovecha la energía residual de los gases de escape.

Posibilidad de la instalación de un turbocompresor.

Las mejores condiciones funcionales para el Turbo-Cyclone se presentan con alturas de vuelo comprendidas entre 3.000 y 4.500 metros de altura. Por encima de estas alturas, tendría una gran ventaja disponer un turbocompresor que recogiese la energía residual de los gases de escape, que es del orden de la tercera parte de la absorbida por las turbinas y transmitida al cigüeñal.

Bibliografía

LIBROS

LO QUE VI EN RUSIA, *por José Díaz de Villegas (Coronel de Estado Mayor).*

El Coronel de Estado Mayor don José Díaz de Villegas, Director general de Marruecos y Colonias, ha editado, con sencillez de estilo y elegante presentación, la conferencia que pronunció en el Hogar del Camarada, de Santander.

En sus once amenísimos capítulos nos da una visión animada, no sólo del paisaje, sino del vacío espiritual del pueblo ruso actual.

La anécdota acertada se mezcla con la pincelada maestra, y así presenta el espantoso riesgo que el comunismo eslavo puede ser para el Occidente cristiano.

Riga, ciudad tránsito; el imperio del bosque, que inunda el paisaje; la exclusividad de la madera.

"Paisaje ruso, monotonía geográfica, agobio de la inmensidad."

El colectivismo agrícola fija o traslada muchedumbres de esclavos trabajadres; literatura de Dostoyevski, "mal humor ruso"; ni jardines ni flores; vestidos de harapos; parásitos, baño de vapor y Casa del Pueblo.

Academia Militar de Puschkin, con retretes colectivos sin separaciones.

Inexistencia de la familia rusa y temor continuo a la delación; alcoholismo; el fantasma de Siberia; carencia de médicos y ausencia de sacerdotes.

El fracaso de la Religión ortodoxa y de su clero.

El Estado compra la harina total y la vende luego; 120 "billones" de rublos de beneficios. El látigo en los "Kolhoses"; 25.000 millones de pequeñas heredades han creado 242.000 granjas comunales. ¿Con qué resultado? Sólo 50 por 100 de aumento en la producción de cereales y un bajón de 20 millones en cabezas de ganado.

El Ejército rojo; los Mandos; la Disciplina. Generales y Oficiales pasan como simples soldados a las "Compañías de Castigo", hasta el exterminio.

Ningún país gasta más energía y más dinero en armamento y en preparar la guerra; el más feroz imperialismo.

El verdadero y más firme puntal de aquel régimen: "el terror". "Stalin no apunta a las ideas del contrario, apunta a su nuca."

Pero pongamos el "verbo", la idea, el espíritu o el alma al principio de todas las cosas, tal como comienza San Juan su Evangelio.

He aquí el fuerte panorama que nos hace conocer y sentir José Díaz Villegas en "Lo que vi en Rusia".

LAS MATERIAS PLASTICAS ARTIFICIALES Y SU MODELADO INDUSTRIAL, *por John Gloag. Un volumen de 236 págs., de 20 por 13 centímetros. En tela. Barcelona. Iberia, Joaquín Gil, S. A.*

Pocos materiales de los usados o fabricados por el hombre han despertado tanto interés y se han prestado a tan gran número de especulaciones sobre su empleo en el futuro, como esas sustancias producidas por medios químicos y susceptibles de recibir forma por la acción del calor y de la presión, que conocemos hoy con el nombre de materias plásticas artificiales.

La obra de Gloag y Fraser consta de tres partes: la primera, redactada por J. Gloag, se titula "La influencia de las materias plásticas sobre el modelado", y estudia los resultados actuales y las posibilidades de estas materias en el modelado industrial; la segunda, debida a la pluma de la señora Lovat Fraser, lleva por título "Los diferentes tipos de materias plásticas, sus propiedades y empleos", y proporciona unos sólidos rudimentos de los distintos tipos de estas sustancias, sin necesidad de estudiar la primera parte; por último, la tercera, "Las materias plásticas en acción", está formada por 48 bellas láminas, cada una de las cuales cuenta su historia, apreciándose gráficamente las posibilidades inmensas de las materias objeto del presente volumen.

COMPENDIO DE FISICA GENERAL, *por A. Mingarro. Un volumen de 678 + XVI páginas, de 21,5 por 15,5 centímetros, con 631 figuras. En rústica, 75 pesetas. Madrid, 1950. Editorial Summa, S. L.*

En la cuarta edición de la obra del profesor Mingarro, destacan por su exposición, desarrollada con un criterio personal de gran novedad y claridad, los capítulos "Axiomas fundamentales de la mecánica", "Dinámica de flúidos", "Gravitación universal", "Cambios de estado de agregación", "Acústica téc-

nica", "Fotometría y técnica del alumbrado", "Electrólisis y generadores de corriente continua". La parte sexta, "Corpúsculos, Radiaciones, Electrónica", pone al día los fundamentos de los fenómenos físicos en el campo de la moderna atomística, siendo especialmente notables los capítulos dedicados a la estructura del núcleo atómico y reacciones nucleares. El radar en todos los diferentes tipos, magnetrón, ciclotrón, klingstrón, etc., se estudian con detalle y se ponen al alcance de los no especialistas con verdadera eficacia.

El texto va avalorado con una escogida colección de problemas y con índices por capítulos, alfabético, onomástico y de tablas.

MANUAL PRACTICO DEL AUTOMOVILISTA MODERNO. *Un volumen de 395 páginas, de 18 por 12 cm. En tela, 60 pesetas. Barcelona, 1950. Montesó, editor.*

Editorial J. Montesó nos ofrece hoy otra interesantísima obra sobre automovilismo, compañera de "Manual de reparación de automóviles", que ya conocen nuestros lectores (véase REVISTA DE AERONAUTICA núm. 115, de junio de 1950). Como ésta, ha sido escrita por el cuerpo de redactores técnicos de la revista inglesa de automovilismo "The Motor", y traducida de la 33.ª edición original por Angel Muñoz Alonso, y como a ella, le auguramos un merecido éxito, que se traducirá en nuevas ediciones, tan plenas de contenido como la que tenemos a la vista.

Prescindiendo de enojosas elucubraciones, en un estilo sencillo que casi podríamos calificar de familiar, porque rehuye el excesivo tecnicismo, esta obra abarca todo cuanto deben conocer el técnico, el especialista y aun el simple aficionado, incluyendo los más modernos adelantos alcanzados en los coches de motor, y estudiando con detenimiento cada uno de sus diferentes órganos y su manera de funcionar.

La parte gráfica ha sido especialmente cuidada con sus 217 figuras, algunas de ellas en color, y el texto se distribuye en los siguientes capítulos: "A manera de introducción" "El motor, órgano de potencia", "El motor de cuatro tiempos", "Carburadores", "El sistema de combustible", "Sistemas de encendido", "La transmisión". "Frenos", "Dirección y suspensión", "Equipo eléctrico", "Bastidores y carrocerías", "El conductor y la ley", "Definiciones y datos", "Apéndice" e "Indice alfabético".

COMO VUELA EL AVION, *por H. F. Browne.—Un tomo de 224 págs. de 22 por 15 cm. Buenos Aires. Editorial HASA, distribuido por Librería Hispano Americana. Barcelona.*

La versión castellana que de esta obra nos ofrece HASA ha sido cuidadosamente realizada por los técnicos aeronáuticos argentinos Alessandretti y Dal Brollo. No se ha escrito este libro para aviadores veteranos con larga experiencia, aunque sí lo leerán con agrado; se ha presupuesto que los lectores comienzan con muy pocos conocimientos de mecánica, y en consecuencia, se explica detalladamente cada nuevo principio mecánico, cuando éste aparece por primera vez en el texto. Su objeto es dar una explicación simple de algunas de las leyes mecánicas que se consideran fundamentales en el vuelo del avión, tratando con especial sencillez todos los conceptos que usualmente confunden al principiante.

Las 180 figuras que ilustran la obra aclaran su contenido, y muchas de ellas presentan la originalidad de no ser exactas en sus detalles, en razón de que a menudo el autor encuentra mejor exagerar los puntos a que se refiere la figura, sin tener en cuenta la escala de los dibujos. Los diez capítulos en que está dividido el texto van seguidos de numerosos ejercicios prácticos, cuyas soluciones se insertan al final del volumen.

RESUMEN DE OBSERVACIONES METEOROLOGICAS DE 1944.—*Un volumen de 1.027 páginas, de 24 por 16 cm. Madrid. Ministerio del Aire.*

La Sección de Climatología del Servicio Meteorológico Nacional ha dado a conocer el resumen de las observaciones meteorológicas efectuadas el 1944, en las estaciones de primero, segundo y tercer orden. Comienza el nutrido volumen con el índice de estaciones con sus coordenadas geográficas y sendas notas descriptivas. Sigue el mapa de estaciones y los cuadros de datos de cada una, ordenados por listas alfabéticas, en tres serie: 93 estaciones completas, 448 termopluviométricas, 567 pluviométricas completas y 493 pluviométricas incompletas; y termina con una recopilación de los más importantes resultados en 12 cuadros.

La obra constituye un minucioso y bien documentado trabajo, que refleja la eficiente laboriosidad y competencia del personal de nuestros Cuerpos meteorológicos.

ONDAS, CORPUSCULOS Y MECANICA ONDULATORIA, *por Luis de Broglie. Un volumen de 156 págs., de 20 por 14 cm., con 12 láminas fuera de texto. En rústica, 18 pesetas. Madrid. Espasa-Calpe, S. A.*

El profesor de la Sorbona, secretario perpetuo de la Academia de Ciencias francesa y Premio Nóbel, Luis de Broglie, pronunció en la Escuela Superior de Electricidad una serie de conferencias, desarrollando las nuevas teorías de la mecánica ondulatoria y de las teorías cuánticas, conferencias destinadas a un auditorio formado por ingenieros no especializados en su estudio. El interés despertado en los medios científicos ha llevado al conferenciante a trasladar o reproducir aquéllas en un volumen que lleva por título el que encabeza estas líneas. El autor señala en su obra có-

mo los físicos se han visto obligados, poco a poco, y bajo la presión de los resultados experimentales, a adoptar las concepciones sutiles y, de entrada, un poco desconcertantes, que forman actualmente la base de la interpretación física de estas nuevas teorías, que agrupa en los siguientes capítulos: I. Estructura discontinua de la electricidad. Teoría de los electrones: su éxito y su fracaso. Los cuantos de Planck. II. Visión de conjunto de las teorías de la luz y de las radiaciones. Ondas y fotones. III. La mecánica ondulatoria y la difracción de electrones. — IV. Aplicaciones de la mecánica ondulatoria. Su interpretación física. Las incertidumbres de Heisenberg.

La traducción, muy cuidada y correcta, ha sido realizada por Carlos E. Prélat y María D. de Prélat, y el tomo forma parte de la colección Nueva Ciencia, Nueva Técnica, de Espasa-Calpe.

LA ADMINISTRACION ESPAÑOLA EN EL PROTECTORADO DE MARRUECOS. LAS PLAZAS DE SOBERANIA Y COLONIAS DE AFRICA, *por Sabino Alvarez Gendín. Un volumen de 135 págs., de 24 por 16,5 cm. En rústica, 26 pesetas. Madrid. Instituto de Estudios Africanos.*

El Instituto de Estudios Africanos, del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, desarrolla una fecunda labor que se refleja, además de en su "Revista de los Archivos del I. D. E. A.", en una nutrida colección de bien editados volúmenes que estudian variados aspectos de la acción de España en sus territorios africanos. El que hoy nos ocupa, más que un ensayo de Política colonial, lo es de Derecho administrativo colonial, por lo que los apartados concernientes al primer aspecto son pocos y breves, y más extensos y numerosos los que tratan de las diversas cuestiones administrativas. No debe olvidarse que toca a España en la zona de su influencia no sólo velar por su tranquilidad, sino prestar asistencia al Gobierno Marroquí (al Jalifa) para la introducción de todas las reformas administrativas, económicas, financieras, judiciales y militares de que necesita.

Un sustancioso capítulo está dedicado a Tánger, ciudad internacional.

UNIDADES, *por don Mario Rodríguez de Aragón. Un volumen de 204 págs., de 24 por 18,5 cm., encuadernado, 80 pesetas. Madrid. Instituto Geográfico y Catastral.*

En 1886 y por la Comisión permanente de pesas y medidas, se publicó un trabajo sobre las equivalencias entre las pesas y medidas usadas antiguamente en España y las legales del sistema métrico decimal, que ha sido ahora ampliado notablemente, tras un muy meritorio trabajo de indagación y recopilación, por don Mario Rodríguez de Aragón. Este completo trabajo que titula el autor "Diccionario de Pesas, Medidas y Monedas antiguas y modernas", contiene no sólo las equivalencias de una gran diversidad de medidas antiguas que aún siguen empleándose en España, sino, además, una gran variedad de extranjeras, con inclusión de las unidades monetarias de diversos países, y las más modernas, empleadas en la ciencia y técnica actuales. Se completa la relación con un extenso cuadro de abreviaturas que comprenden, ordenadas alfabéticamente, los símbolos de caracteres latinos, seguidos de los griegos y los signos convencionales.

RADIORRECEPTORES Y AMPLIFICADORES, *por José Susmanscky. Un volumen de 189 págs., de 27,5 por 19 cm En rústica, seis pesos. Editorial Hobby. Buenos Aires, 1950.*

La Editorial Hobby, en su Colección de Lecciones Profesionales, nos ofrece hoy un tratado completo de reparaciones y entretenimiento de receptores y amplificadores de audiofrecuencia, escrito en forma clara para poder ser asimilado por el personal que se dedica a estos trabajos. Una buena orientación preside el texto, que contiene una detallada descripción de los instrumentos y equipos más modernos que el técnico debe conocer perfectamente para que su trabajo sea rápido y eficiente; y como asimismo precisa dominar los elementos esenciales que constituyen los principales modelos o tipos de receptores y amplificadores, son explicados en un análisis lógico.

No pretende el autor que con la mera lectura de su obra un profano se convierta en un buen técnico, sino que presupone en el lector una serie de conocimientos previos necesarios para poder reseñar algunos tipos de aquellos aparatos; pero sí fijar normas que indiquen en forma rápida cuál es el lugar donde se presenta una avería y cuáles son los síntomas que éstas presentan para ser fácilmente localizadas.

La obra contiene varias tablas, numerosas figuras y esquemas que facilitan la comprensión del bien escrito texto.

EL YATE DE RECREO, *por Gerry Mefferd. Un volumen de 315 pág., de 23,5 por 15 cm., con 130 figuras y 13 láminas fuera de texto. En rústica, 76 pesetas; en tela, 88 pesetas. Barcelona, 1950. Editorial Gustavo Gili.*

Muy pocos son los deportes que depiertan tanto interés como la navegación en pequeñas embarcaciones de vela. Es uno de los pocos deportes practicables a todas las edades, que proporciona, además, emociones que mantienen constantemente despierto el interés; es asimismo altamente saludable, dado el ambiente sano en que se practica. Este deporte, en contraste con otros, requiere una serie de conocimientos

especiales, que sólo con la práctica pueden adquirirse.

El libro de Gerry Mefferd reúne las experiencias adquiridas por el autor en seis años de navegación en una embarcación de 45 pies, de los que invirtió tres en su viaje alrededor del mundo. Es, pues, una obra eminentemente práctica, que enseña todo aquello que debe saberse; es un manual de consulta, que ayuda a resolver los varios problemas que suelen presentarse durante un crucero de recreo. Está escrito con claridad, conocimiento y buen humor y con una sencillez tal, que resulta imposible no comprender el significado de sus relatos.

Termina la obra con un curioso y útil *Glosario* de términos marinos e indice alfabético.

LIBRO DE ORO DEL MECANICO MODERNO. EL MOTORISTA PRACTICO Y TEORICO, *por Francisco Valls Collantes.—Dos volúmenes de 390 y 302 páginas, de 21,5 por 15,5 cm., con 279 y 108 figuras. En rústica, 28 y 40 pesetas, respectivamente. El Ferrol del Caudillo. Editorial Valle Collantes.*

Pocas profesiones hay como la Mecánica en que exista tan intima ligazón entre la teoría y la práctica. Nada útil conseguiría el ingeniero si no tuviese estudiosos y hábiles colaboradores, así como tampoco el elemento obrero, aun práctico, si careciese de los conocimientos teóricos indispensables para llevar a la meta sus intentos. El objeto principal del Libro de Oro del Mecánico Moderno, es el de contribuir a la formación de especialistas, de técnicos, capaces de llevar a feliz término cualquier empresa adecuada si se les provee de las necesarias facilidades. A este fin, estudia los materiales más utilizados en las construcciones mecánicas, describiendo meticulosamente las distintas herramientas, aparatos y máquinas y demás elementos de un taller mecánico, así como las muy diferentes operaciones y trabajos que con ellos se realizan, y termina con una colección de catorce tablas de gran utilidad.

El Motorista Práctico y Teórico, mejorando sus anteriores ediciones, describe con gran detalle los distintos tipos de motores de combustión interna, de explosión, Diesel y Semi-Diesel; sus órganos y elementos principales, carburadores, magnetos, bujías, sistema eléctrico y de lubricación, bombas, etc., dedicando destacada atención a los incidentes y averías que pueden producirse, modo de evitarlas y corregirlas y entretenimiento periódico de los motores.

La obra, muy meritoria, ha sido premiada y declarada de suma utilidad por el Estado.

APUNTES DE QUIMICA ORGANICA, *por J. Ochoa Perea. Un volumen de 345 páginas, de 22 por 15,5 cm. En rústica, 100 pesetas. Madrid, 1950.*

El ingeniero Ochoa Perea, autor de meritísimas obras de Química y Física, nos ofrece ahora sus apuntes de Química orgánica y nos anuncia para breve plazo la aparición de sus nuevas obras "Química general" y "Química mineral".

El estudio de la ciencia química alcanza actualmente un espléndido desarrollo, aumentando por días el número de científicos, estudiantes y técnicos que se interesan por estos conocimientos, base de muchas de las más importantes industrias modernas. De aquí la necesidad de buenos textos que sirvan de fundamento para estudios superiores y para la especialización en determinadas ramas de la Química. La obra del señor Ochoa reúne excelente condiciones para estos fines, por su suficiente extensión, clara exposición y densidad de contenido.

REVISTAS

ESPAÑA

Avión, septiembre de 1950. — Carta de Italia.—Noticias de todo el mundo.—Comiendo en las nubes.—El altímetro.—Concurso de aeromodelismo en Alicante. — ¿Está usted seguro? — El "rally" aéreo internacional de Santander 1950.—Noticiario R. A. C. E.—Mezcla para motores.—Impresiones de un vuelo a vela. — Memorias de un aviador (VI). — Fokker S-13. — Pilotos de Aero Club (VI).—Concurso de aeromodelismo en San Sebastián. — Libros y disposiciones. — Noticiario.—Varios.—¿Qué quieres saber?

Ejército, septiembre de 1950.—Psicotecnia e instrucción.—La atención. Su medida y perfeccionamiento.—Del vocabulario castrense.—Estudio sobre el tiro de Grupo.—El Ejército azteca.—La observación y designación de objetivos sobre fotopanorámicas. — La instrucción de las tropas de Intendencia.—Información e Ideas y Reflexiones: Reflexiones sobre la insularidad. ¿Quiénes mandan en Rusia?—La nueva organización de la Artillería de campaña norteamericana.—Cañones de gran velocidad inicial y control de las erosiones de las bocas de fuego.—Breves notas sobre aplicaciones de la energía nuclear en la guerra y en la paz.— Los medios contracarros.— Principios de organización del Servicio de Organización.—Estudios sobre la Segunda Guerra Mundial.—Campaña de Túnez.—Guía bibliográfica.

Revista General de Marina. septiembre de 1950. — Meditaciones estratégicas. — Cincuentenario de las "Cartas marítimas" de Juan Ortiz del Barco.—Consideraciones sobre el empleo de la bomba atómica. — Notas profesionales. La educación física en el plan general de la instrucción en la Armada.—Desarrollo del apoyo naval en las operaciones de desembarco.—La próxima guerra costará mucho más cara.—Historia de la mar: La verdad sobre la catástrofe del "Tirpitz".—Una información. — En peregrinación marítima hacia Roma.

ARGENTINA

Boletín del Centro Naval, mayo-junio de 1950.—La era aeronaval.—De la teoría y la conducción de la guerra.— Probabilidades.— ¿Era inevitable el desastre de 1940?—La sensibilidad de los peces a las vibraciones acústicas.—La loxodromia sobre el elipsoide terrestre.—La Aviación alemana en la batalla del Atlántico.—Sobre la velocidad del sonido en los flúidos.—El futuro del dirigible flexible en la Armada.— Notas profesionales.— Necrología.—Asuntos internos.—Biblioteca del Oficial de Marina.

Revista Nacional de Aeronáutica, número 4, abril de 1950.—Editorial.—Noticias mundiales.—Informaciones generales. — La Primera Graduación de Pilotos Argentinos.—Los mapas isógonos en la República Argentina.—Principios de radar.—Defensa aeroterrestre en la guerra moderna.—La industria de guerra de la Unión Soviética.—La Administración de la Aviación Civil redescubre el mundo. — Posibilidades de modificar el tiempo.—Despegue con ayuda.—Algunos aspectos de la Aviación británica. — Interceptación controlada desde tierra.—Influencia de las Fuerzas Aéreas sobre el poder naval.—El "Canberra": Primer bombardero británico a reacción.—Aviones usados por la Aeronáutica militar argentina. — Introducción al estudio del costo de operaciones del transporte aéreo. — Crónica nacional. — Inauguración de cursos en el Instituto Nacional de Medicina Aeronáutica. — Ciclo cultural del Círculo de Aeronáutica.—Revista de revistas.

BELGICA

L'Echo des Ailes, número 18, 25 de septiembre. — Impresiones de Farnborough. — La inauguración solemne de la "Pelouse d'Honneur" de los aviadores muertos por la Patria, en el cementerio de Bruselas.—Novedades de nuestra Aviación militar. — Significación y enseñanzas del ejercicio "Cupola". — Las Fuerzas Aéreas. — Nuestro carnet de siluetas. — Sobre las rutas del aire.—La pequeña aviación. A vuelo de pájaro.

CHILE

Chile Aéreo, junio de 1950.—Mayores progresos acusa Vuelo sin Motor. Cómo trabaja la Federación Aérea de Chile.—Maullín y su primer festival aéreo.—La cibernética y la aviación. "Lo Castillo", primer aeródromo privado de Suramérica.—De aquí y de allá.—A nuevo período de intensa actividad entró el Club Aéreo de Temuco.—Ventaja del empleo de los entrenadores "Link" en el desarrollo de la instrucción de vuelo.—Una nueva entidad del Aire: El Club Aéreo de Collipulli.—Noticias a los aviadores.—Nuevos records del "Comet" de Havilland.—Vuelo sin Motor al día.—Visita de un volovelista español.—Fechas memorables de la aeronáutica mundial. — Nuevo avión de entrenamiento básico, el "Percival P-56".—Actividades del Club Aéreo Concepción. — Otro record del de Havilland Comet, de Inglaterra a Egipto en cinco horas.—Rincón de la industria aeronáutica.—La Federación Aeronáutica Internacional, informa.—Pronto se inaugurará el aeródromo del Club Universitario de Santiago.—Bautizó sus dos primeros aviones Club Aéreo "Carabineros de Chile".—La energía atómica aplicada a la propulsión de aviones.—Un instructor de vuelo y nueve pilotos privados graduó Club Aéreo Valparaíso. — Noticiario OACI. — Récords para aviones homologados por la F. A. I.—El Club Aéreo de Castro tiene nueva Directiva. — Noticias a los aviadores del país.

Revista de la Fuerza Aérea, abril-mayo-junio de 1950.—Editorial: Su Excelencia visita Estados Unidos.—Colaboraciones nacionales: Sistemas de objetivos.—Documentación sobre objetivos — Movilización industrial.— Estudios y documentos: El Secretario de Defensa de EE UU. se dirige al Congreso. — Aviación táctica. — El conservatismo militar a través de los siglos.—Evolución de la táctica y técnica del bombardeo nocturno.—La estrategia aérea del Ejército Rojo.—La guerra en las tres dimensiones.—La guerra moderna y el principio de la economía de fuerzas.—La Aviación soviética de hoy.—Crónica nacional.—Noticias varias.

ESTADOS UNIDOS

Aero Digest, junio de 1950. — Combustible para los reactores comerciales.—El "Norecrin" francés: Automóvil del aire.—Información meteorológica gráfica.—Ruedas con fiador.—El Gyrodyne con doble fuselaje y doble rotor.—Estampado en caliente de las "superaleaciones". — El vuelo comercial.—El granjero necesita un avión.—Comprobación de la calidad de los materiales de "sandwich" que se emplean en la construcción de aviones. Asiento eyector automático.—El motor "Coupled Naiad" de la Napier.—Observaciones técnicas.—Ejercicios iniciales.—Aviones y proyectiles propulsados por reacción.—Medidas de seguridad en el equipo automotor.—Despegues y virajes.

Aviation Week, 10 de julio de 1950. Noticias cortas.—Nuevo problema de la radio de las rutas aéreas: FM y TV.—Las USAF compran un nuevo detector de incendios. — Nuevos productos de aviación.—Proyecto de un hidroavión six-reactor. — La industria contribuye a la educación aérea.—Las acciones de las Empresas aéreas pagan más cuanto más rápidos son los aviones.—A pesar del Año Santo hay plazas libres.

Aviation Week, 17 de julio de 1950. Noticias gráficas. — Noticias cortas.—La guerra coreana pone de manifiesto las deficiencias de los aviones tácticos.—Las USAF estudian la situación: demasiada distancia y demasiados pocos aviones. — Túnel aerodinámico en el que se pueden hacer pruebas de velocidad de 8 Mach. — La Bendix se lleva el pedido de piloto automático que hace la CAA.—Nuevo producto de cera que impide que la lluvia empañe el parabrisas. — Intercambio de acuerdos entre la Delta Airlines y la American Airlines.—El Albatros: Anfibio para misiones múltiples.—Una pista móvil que ofrece en el Laboratorio de pruebas las condiciones que se dan en los desembarcos de verdad.—Por medio de un tinte se aprecian las imperfecciones del metal.—El tiempo frío, contra la goma silicone.—El entretenimiento del Comet es más sencillo.—Las líneas aéreas cubren la escasez de aparatos estratégicos.

Aviation Week, 24 de julio de 1950. Noticias cortas.—La industria duplicará la producción de aviones.—Nuevos problemas que ha de resolver la industria al aumentar la producción de aparatos militares modernos.—Aeroplanos de líneas aéreas con turbina. Defensa del punto de vista de la Fuerza Aérea.—Un sistema automático de purga de combustible que disminuye el riesgo de las explosiones.—Nuevos productos de aviación. — Los reactores que construye la Pratt & Whitney.—Nuevos flaps acuáticos para el P5M-1 Merlin.—El indicador de la fuerza de la palanca de mando simplifica las pruebas.—La Tyelr Flight Service Corp., dedicada a combatir las plagas del campo, va prosperando y traza sus planes para establecerse en Australia. — Prueba transatlántica: La PAA, contra la TWA.

Military Review, septiembre de 1950. El sistema económico soviético. — La ruptura de a línea gótica.—Ayudas para la instrucción.—La política exterior y las Fuerzas Armadas de los Estados Unidos.—¿Contraatacar o no contratacar?—El sistema para el control de las existencias en el Ejército. Municionamiento en la zona de combate.—Cómo preparar y conducir ejercicios de campaña. — Notas militares mundiales. — Recopilaciones militares extranjeras.—Las cualidades del Jefe. Noruega y el Pacto del Atlántico.—El sistema ferroviario de la Unión Soviética.—La Fuerza Aérea del Ejército holandés.—Los cambios en el Imperio británico desde 1939.—La seguridad interior de los Estados en tiempo de guerra. — La Marina mercante en la guerra. Las fuerzas armadas y la industria del Canadá.—Libros de interés para el militar.

FRANCIA

Les Ailes, número 1.284, 9 de septiembre de 1950.—Homenaje a André Frachet.—¿Qué esperan para utilizar en el Sáhara las balizas Laffargue?—Reflexiones y comentarios sobre el Gran Premio de Biarritz.—Aviación militar.—Una gran flexibilidad de espíritu en la aplicación de la doctrina. Aviación comercial.—Los "Relais Aériens Françaises" asegurarán el equipo hotelero.—Técnica.—Los bambarderos Boeing. — El grupo electrógeno "Solar" equipará los bombarderos modernos.—Aviación ligera.—El rally aéreo de Santander. — El "Mouvement Pou-du-Ciel" no ha desaparecido de ningún modo.—La Copa de "Ailes".—Vuelo a vela.—Cómo he obtenido mi "Insignia de Oro".—Modelos reducidos.—Los ingleses triunfan en el Concurso Internacional de Eton-Bray.

Les Ailes, número 1.285, 16 de septiembre de 1950.—Política aérea.—Editorial. — La cuestión del bombardero ligero.—Vida aérea. — Un suizo, monsieur Scottini, gana el "rally" de Cannes.—Nevers y Gien protestan...—Técnica. — Los "Gloster-Meteor". — Aviación militar.—Disponer de un material de calidad.—Lo que fué el ejercicio "Champagne".—Aviación comercial.—Treinta niños sobre el Atlántico.—Aviación ligera.—La Copa de las Alas.—Reaparición de los antiguos alumnos del ENSA.—Vuelo a vela.—El concurso regional del Oeste.

Les Ailes, número 1.286, 23 de septiembre de 1950.—Política aérea.—Editorial. — Nuestros pilotos tendrán que tener título.—Vida aérea. — El "drama" del Gran Premio de Biarritz.—La victoria del M. S-704 en el "rally" de Biarritz.—Técnica.—El Piper "Pacer" tipo 125.—¿Podemos asegurar la estabilidad de los aviones que se posan en el mar?—Aviación militar.—Reflexiones sobre la guerra de Corea. Las condiciones nuevas de la guerra. Sobre la rehabilitación del "Shooting Star".—Los hermanos de Crevecour.—Aviación comercial.—Lo que fueron

los primeros ensayos del Avro-Canada-102 "Jetliner".—Aviación ligera.—Muchos aviones y... animación a la "Reunión" de Auxerre.—La Copa de las Alas.—El grupo aéreo de Touring Club de Francia, se aproxima.—Modelos reducidos.—Victoria holandesa en Cornualles.— Informaciones. — Hechos. Sobre las líneas aéreas del mundo.—Revista de Prensa.—Los Clubs aeronáuticos.—El mundo de las Alas.—Comentarios de Wing.—Novedades.

Les Ailes, número 1.287, 30 de septiembre de 1950.—Poltica aérea.—Editorial.—El dominio de la incoherencia total.—Vida aérea.—Tahiti se abre a la Aviación. — Los que sirven a la Aviación: el ejemplo de Louis Fabre.—El "rally-meeting" de Saint-Yan fué un éxito desde todos los puntos de vista.—Técnica. — El avión Augusta C. P-110.—Desde el dispositivo de aterrizaje de George Messir al "monotrace" moderno de los americanos.—El alumbrado de los aviones comerciales.—Aviación militar.—Reflexiones sobre la guerra de Corea. II.—La Aviación en el conflicto actual.—Aviación comercial.—Cuando retrocedan los límites de lo imposible.—Aviación ligera. — La Copa de las Alas. — Un "boom" del Aero Club Paul Tissandier.—Al día siguiente del "Rassemblement" de constructores aficionados. El "Bebel-Jodel" permite pasar la licencia de segundo grado por 12.375 francos. Modelos reducidos. — Ultimos comentarios sobre el concurso de Cornualles.

Les Ailes, número 1.288, 7 de octubre de 1950.—Política aérea.— Editorial.—Cómo comprenden la libertad.—Vida aérea. En un taller de Choisy la Roi, un grupo de aldeanos terminan un helicóptero de 75 cv.—En el Congreso Astronáutico dicen: "Alcanzaremos la Luna; es cuestión de tiempo." Una reunión perfecta: La inaguración del Centro de "Acogida" de Macon-Harnay.—Técnica. — El Breda-Pittoni B. P-471.—Aviación militar.—Reflexiones sobre la guerra de Corea: El ataque aéreo a los rezagados enemigos.—La concentración de medios y el papel del portaviones.—Aviación comercial.—Aviación ligera.—El Centro de Pont-Saint-Vincent está en progresión constante.—La Copa de las Alas. — Tres Clubs en segundo lugar.—Modelos reducidos. — Sobre siete dimensiones. — Una interesante prueba: el Concurso de Lille.

Forces Aériennes Françaises, número 47, agosto de 1950.—Dos retornos.—Scholesing.—La Aviación, arma de rendimiento máximo.—Las ayudas radioeléctricas en la navegación aérea en la Unión Francesa.—La Aviación francesa en el desembarco de Provence.—La Compaña aérea de navegación a vapor.—Estudios y documentos.—Los aviones de cabinas estancas.—La bomba de hidrógeno. — Crónicas.—Técnica aeronáutica. — Aviones extranjeros.—Aeronáutica militar (Francia). — Aviación comercial.—Bibliografía.

Forces Aériennes Françaises, número 48, septiembre de 1950.—Necesidad y posibilidad de una fuerza de bombardeo francesa. — Del prototipo al avión en serie.—La navegación isobárica.—Para un Ejército de civilización y de paz.—Estudios y documentos.—Los aviones con cabinas estancas.—Crónicas.—Técnica aeronáutica.—Aviación en el extranjero.—Aeronáutica militar. — Aviación comercial. — Bibliografía.

Science et Vie, octubre de 1950.—Subir a gran altura para volar a prisa es la nueva técnica de los planeadores.—La cibernética compara los hombres y los "robots".—La "Superbazooka", en Corea.—Lentes que reflejan de manera similar los sonidos y las ondas hertzianas. — ¿Por qué 1950 es más caliente que 1900?—Los periódicos del mañana serán impresos en colores. — 250 vacas lecheras, ordeñadas en una hora.—El prodigioso desarrollo de la industria de las materias plásticas.—La nueva fruta que nos viene de China.—La Medicina china, milenaria y moderna.—La vida de la ciencia.—La recuperación de las regiones desérticas.—Al lado de la ciencia.

INGLATERRA

Fhight, número 2.178, 21 de septiembre de 1950.—La carrera de la costa Sur. — Estos fueron los primeros.—Ilustraciones de la exhibición estática de la SBAC.—Turborreactores del año. Impresiones de Franborough. — Ideas sobre el Fairchild XC-120. — Farnborough, novedades de la semana.—El armamento del caza.—Sobre Africa.

Flight, número 2.179, 28 de septiembre de 1950.—Sobre la refrigeración de la cabina.—De aquí y de allá.—Sobre Africa (II).—Información retrospectiva de la carrera de la costa.—El aeropuerto de Londres. — Progresos del asiento eyector: Martin Baker.—Correspondencia. — Noticias de Aviación civil.—Balance de las Compañías británicas.—Dos años de progresos en la Aviación civil.—Contemplando helicópteros.—Aviación militar.

The Aeroplane, número 2.048, 22 de septiembre de 1950.—Enseñanzas de la exhibición de la SBAC.—Cosas de actualidad.—A tal carrera, tal premio.—Las armas combatientes.—Los aviones militares en Farnborough. — Nuevos modelos para las líneas aéreas.—Vuelos en Farnborough.—La Aviación naval en Farnborough.—Aparatos de entrenamiento en la exhibición.—Avionetas y helicópteros. — Una vuelta por los "stands". — Transporte aéreo. — Cuestiones de transporte aéreo. — Correspondencia.

The Aeroplane, número 2.049, 29 de septiembre de 1950.—El encanto de la lucha. — Cuestiones del momento. — La semana de la Batalla de Inglaterra.—Las Fuerzas Armadas.—Motores en la exhibición de la SBAC.—Hélices y trenes de aterrizaje en Farnborough.—Materiales y accesorios en la exhibición. — Transporte aéreo.—Noticias breves.—Entrega de premios a los vencedores.—Racionalizando los requisitos de subida de la OACI. — Correspondencia.

ITALIA

Alata, número 8, de 1950.—El piloto combatiente.—Vuelo a vela militar.—Hechos, ideas y novedades del mes aeronáutico del mundo. — Turbopetróleo: ¿Cómo será y cuánto costará?—Telerán: un sistema completo de navegación. — Firma aeroturistica. — La producción en serie.—El helicóptero a reacción.—El proyecto Ca- 195 a reacción.—El gigantesco Brabazón se puede visitar.—Nuevos aviones en circulación.—Por la calle con las alas plegadas.—La Aviación militar suiza se prepara. — Cemento armado para los hangares.

L'Ala, números 16-17, 31 de agosto de 1950.—Los transportes aeromarítimos y aeroterrestres.—La semana aérea internacional 1950.—El conflicto en Corea.—El campeonato del mundo de vuelo a vela.—Concurso internacional militar de acrobacia aérea.—El moderno avión de caza.—La manifestación aérea de la RAF.—Cómo se forman los especialistas de Aeronáutica.—Noticiario.—Noticiario aeroterrestre y marítimo. — Avión de turismo Iberavia I-11.—La colaboración aérea para la defensa aérea.

Rivista Aeronautica, número 6, junio de 1950.—Los radiodisturborreactores a bordo de los aviones.—Dictamen atlántico. — ¿Se volverá al viejo...? — Tratados de paz. — La guerra italogreca.—El Derecho Aeronáutico.—Las Fuerzas Aéreas en las exploraciones polares.—Aerotécnica. — La galería supersónica Caltech.—La unificación de las Fuerzas Armadas y de su estrategia. — Aeronáutica militar.—Documental. — El Bellanca "Cruisemaster" modelo 14-19. — Aviación civil.—Biblioteca.

Rivista Aeronautica, número 7, julio de 1950.—Los radiodisturborreactores a bordo de los aviones.—Crisis del turborreactor en el despegue.—La conquista de Creta.—Problemas morales disciplinares. — Comandante Eckener.—Bibliografía inglesa sobre navegación aérea.—Entre los lectores y nosotros. Mando.—Industria y economía.—Documental: Aeronáutica militar. — Biblioteca.

PERU

Aviación, abril de 1950.—Editorial: La imprenta del C. A. P. — Sucesos del C. A. P.—El nuevo local de la imprenta del C. A. P.—Apertura del año académico en la A. G. A.—Agasajo al director general de Instrucción de la F. A. Española.—Divulgaciones aeronáuticas: Motores de aviación y combustible.—Una década de la supervivencia aérea.—La atmósfera de la Tierra.—¿Aviación de caza o bombardero? — ¿Qué es la pérdida de alta velocidad?— Nuestro Ejército aerotransportado. — Servicio de salvamento. — Fundamentos para armonización de miras y ametralladoras de avión.—La Geografía aeronáutica y los mapamundis. — Sistema eléctrico de aviones.—La turbina de gas en la Aviación. — Derecho Aeronáutico.—Aeromodelismo. — Diversos: El estudiante militar.—Las condiciones psicológicas del Comando.—Documentación y correspondencia oficial. — El Perú desde lo alto.—Alas sobre el mundo. Manual técnico del mecánico de autos.—Sociedad Mutualista Militar del Perú.—Bibliografía.

PORTUGAL

Revista do Ar, número 142, agosto de 1950.—El abastecimiento de subsistencias por vía aérea.—La ICAO propone un servicio internacional de busca y salvamento.—Aeronáutica de ultramar.—Actualidades. — Cuarta Sección de la Asamblea de la ICAO.—Aviones de combate, ¿equipados con turbinas o con motores de explosión? — Medicina aeronáutica. — Vuelo a vela.